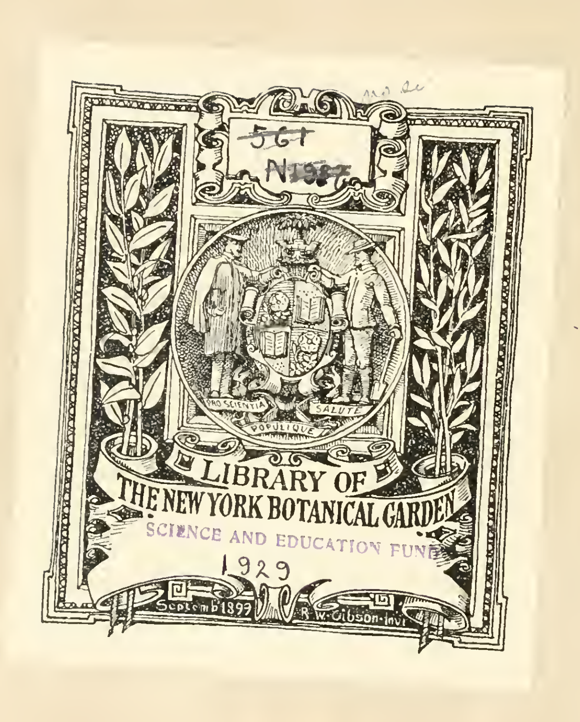




5G1
N1987
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
SCIENCE AND EDUCATION FUND
1929
Septemb 1899
R.W. Gibson Invt









KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 26. N:o 4.

ZUR PALÄOZOISCHEN FLORA DER ARKTISCHEN ZONE

ENTHALTEND

DIE AUF SPITZBERGEN, AUF DER BÄREN-INSEL UND AUF NOVAJA ZEMLJA VON DEN SCHWEDISCHEN EXPEDITIONEN ENTDECKTEN PALÄOZOISCHEN PFLANZEN.

VON

A. G. NATHORST.

MIT 16 TAFELN.

DER K. SCHWEDISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT DEN 7. JUNI 1893.

STOCKHOLM, 1894.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.



INHALT.



EINLEITUNG.

Die erste Angabe über das Vorkommen paläozoischer Pflanzenfossilien auf Spitzbergen verdanken wir E. Robert, der einen 1838 in Belsound entdeckten Abdruck erwähnt, welcher nach der Bestimmung Adolphe Brongniart's wahrscheinlich »à la famille des gigantesques lépidodendrons» gehören dürfte.[1] Die Abbildung lässt über die Richtigkeit der Bestimmung kaum einige Zweifel übrig, da aber sämmtliche von Nordenskiöld und Blomstrand 1858 und 1861 auf Spitzbergen untersuchten Kohlenlager sich als tertiär erwiesen hatten, sprach Heer[2] die Vermuthung aus, dass das vermeintliche *Lepidodendron* wahrscheinlich ein Farnstrunk sei, dies um so mehr, als die von Robert als *Calamites* und *Sigillaria* angeführten Stücke nicht zu diesen Gattungen gehören konnten.[3] Auch Nordenskiöld hatte die Robert'sche Angabe in Zweifel gezogen und zwar auf solche Weise, dass er eine Verwechselung mit Versteinerungen aus einem anderen Lande vermuthete.[4]

Während der schwedischen Polarexpedition 1868 wurde auch die Bären-Insel (Beeren Eiland) zwischen Norwegen und Spitzbergen besucht. In Verbindung mit dem dortigen Kohlenlager fanden Nordenskiöld und Malmgren eine grosse Menge von Pflanzenfossilien, welche sich als der Steinkohlenformation angehörig erwiesen, und welche in einer besonderen Arbeit von Heer beschrieben wurden.[5] Die von ihm und Nordenskiöld früher ausgesprochene Vermuthung, dass auch die Kohlenlager der Bären-Insel tertiär seien, hatte sich daher als unrichtig erwiesen, und noch bevor Heer diese Arbeit abgeschlossen hatte, empfing er die Nachricht, dass während des Sommers 1870 wirkliche Steinkohlenpflanzen auch auf Spitzbergen von H. Wilander und mir entdeckt waren, eine Entdeckung, welche er in seiner fossilen Flora der Bären-Insel in einem Zusatze kurz erwähnt. Die betreffenden Steinkohlenpflanzen aus Spitzbergen sind später von Heer in einer besonderen Arbeit beschrieben.[6] Dann wurde 1873 von Nordenskiöld die Steinkohlenflora

---

[1] E. Robert, Géologie et minéralogie, p. 91. Texte, vol. 5 und Atlas, Géologie, 1, pl. 19, fig. B. in Gaimard, Voyages en Scandinavie, en Laponie au Spitzberg et aux Feröe.

[2] Heer, Flora fossilis arctica. Vol. 1. Zürich 1867. S. 34—35.

[3] »Was aber als *Calamites* oder *Sigillaria* bezeichnet ist, hat mit diesen Gattungen nichts gemein» (Heer, l. c. S. 35). Diese Bemerkung ist ganz richtig.

[4] Nordenskiöld, Utkast till Spetsbergens geologi. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd 6, N:o 7. S. 15 und 30. Stockholm 1867.

[5] Heer, Fossile Flora der Bären Insel. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd 9, N:o 5. Stockholm 1871. Auch in Flora fossilis arctica, Vol. 2.

[6] Heer, Beiträge zur Steinkohlenflora der arktischen Zone. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd 12. N:o 3. Stockholm 1874. Auch in Flora fossilis arctica. Vol. 3. Wird beim Citiren im Folgenden als Heer, Steinkohlenflora etc. bezeichnet.

im Roberts-Thal, an der Recherche-Bay, auf Spitzbergen entdeckt und seiner Zeit von HEER bearbeitet.[1] Endlich hat dieser auch die von NORDENSKIÖLD im Sommer 1875 auf Novaja Zemlja zusammengebrachten paläozoischen Pflanzenfossilien in einem kleinen Aufsatze[2] besprochen.

Die geologische Expedition an die Westküste Spitzbergens, welche 1882 von mir und G. DE GEER unternommen wurde,[3] war für unsere Kenntniss ihrer paläozoischen Flora nicht ohne Erfolg. Es wurden nämlich mehrere neue Lokalitäten mit Steinkohlenpflanzen entdeckt, dann fand ich zum ersten Mal auch Pflanzenfossilien in den devonischen Lagern (des Liefde-Bay-Systems), und endlich konnten wir konstatiren, dass die pflanzenführenden Lager im Roberts-Thal ihren scheinbaren Platz über den marinen Permocarbonlagern durch eine Inversion bekommen hatten. Auch jene Lager gehören demzufolge zur selben Stufe wie die übrigen, und nicht, wie HEER seiner Zeit angenommen hatte, zur produktiven Kohlenformation. Es giebt daher nur eine Stufe im Carbon Spitzbergens, welche Pflanzenfossilien geliefert hat, und zwar liegt dieselbe unter den marinen Permocarbonlagern. Doch kommen wahrscheinlich in dieser Stufe verschiedene Horizonte von untergeordneter Bedeutung vor, eine Frage, deren Untersuchung noch übrig bleibt, welche aber durch die Aufrichtung der Lager und durch die dabei stellenweise entstandene Zerquetschung der weichen pflanzenführenden Schiefer etc. etwas erschwert ist.

Leider war es 1882 infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse nicht möglich die Bären-Insel zu erreichen, obschon wir zwei Versuche dort zu landen machten. Ich muss dies sehr lebhaft bedauern, da zweifelsohne das Auffinden vieler Pflanzenfossilien dieser sehr interessanten Flora zu erwarten stand und es vielleicht möglich gewesen wäre, neue pflanzenführende Horizonte daselbst zu entdecken. Wie wir im Folgenden sehen werden, ist nämlich die fossile Flora der Bären-Insel von der Spitzbergens ziemlich verschieden, so dass sie nicht als gleichaltrig angesehen werden können. 1892 wurde die Insel gelegentlich von Herrn AXEL HAMBERG besucht, welcher dann einige wenige Pflanzenfossilien sammelte, von denen ein paar Stücke recht interessant sind und welche im speciellen Theile dieser Arbeit erwähnt werden.

Es war ursprünglich meine Absicht, nur die neuentdeckten Arten der paläozoischen Flora Spitzbergens zu beschreiben. Bei der Vergleichung mit den schon von HEER beschriebenen Sammlungen, erwies es sich aber durchaus nothwendig, auch diese einer Revision zu unterwerfen, und vorliegende Arbeit enthält dementsprechend ein Verzeichniss sämmtlicher bisher auf Spitzbergen, auf der Bären-Insel und auf Novaja Zemlja von den schwedischen Expeditionen gesammelten paläozoischen Pflanzen. HEER hatte insofern unter ungünstigen Verhältnissen gearbeitet, als er nicht gleichzeitig alle Materialien vergleichen konnte, und seine Bestimmung der Pflanzenfossilien des Roberts-Thals wurde auch durch die Angabe NORDENSKIÖLDS beeinflusst, dass dieselben einer von den unteren

[1] HEER, Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd 14, N:o 5. Stockholm 1876. Auch in Flora fossilis arctica. Vol. 4. Wird beim Citiren im Folgenden als HEER, Beiträge etc. bezeichnet.

[2] HEER, Über fossile Pflanzen von Novaja Semlja. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd 15, N:o 3. Stockholm 1878. Auch in Flora fossilis arctica. Vol. 5.

[3] A. G. NATHORST, Redogörelse för den tillsammans med G. DE GEER år 1882 företagna geologiska expeditionen till Spetsbergen. Bihang till k. svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd 9, N:o 2. Stockholm 1884.

Lagern weitaus getrennten Abtheilung des Carbon-Systems angehörten. Dazu kommt noch, dass wir während der zwischenliegenden Jahre durch die Arbeiten von STUR, WEISS und SOLMS in Oesterreich und Deutschland, von ZEILLER und RENAULT in Frankreich, von KIDSTON in Schottland und England viele neue Aufschlüsse über die entsprechenden Pflanzenformen Europas bekommen haben. Schon aus diesem Grunde erwies sich eine Revision der älteren Bestimmungen mit Rücksicht auf den gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft als wünschenswerth. Beim vorliegenden Versuche dieselbe auszuführen habe ich, soweit es nöthig war, auch mehrere der HEER'schen Originale wieder zeichnen lassen. Es soll endlich nicht unerwähnt bleiben, dass ich mehrere wichtige Aufschlüsse sowie Vergleichsmaterial von Herrn ROBERT KIDSTON in Stirling erhalten habe, wofür ich ihm hier meinen herzlichsten Dank ausspreche.

Sämmtliche Originale der in dieser Arbeit beschriebenen Arten sind in der paläophytologischen Abtheilung des naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm aufbewahrt. Dieselbe enthält folglich die ganze bisher bekannte paläozoische Flora der arktischen Zone, mit alleiniger Ausnahme der spärlichen Reste, welche von M'CLINTOCK auf der Melville-Insel gesammelt wurden, und welche im ersten Bande der Flora fossilis arctica von HEER beschrieben sind.[1]

---

[1] Ich lasse hier ausser Betracht die noch sehr zweifelhaften Reste aus dem nordwestlichen Alaska, welche von GÖPPERT (Abhandl. d. schles. Ges. für vaterl. Kultur für 1861, S. 204) und EICHWALD (Geogn. paleont. Bemerkungen über die Halbinsel Mangischlak und die Aleut. Inseln. S. 114. St. Petersburg 1871) erwähnt worden sind.

I. Die paläozoische Flora Spitzbergens.

Kurze Übersicht des geologischen Baues von Spitzbergen.[1]

Die geologischen Systeme, welche auf Spitzbergen auftreten, sind: Grundgebirge, Hekla-Hook-System, Devon (Liefde-Bay-System), Carbon, Perm, Trias, Jura, Tertiär und Quartär. Von diesen sind nur das Grundgebirge und das Hekla-Hook-System gefaltet. Was das Alter des letztgenannten betrifft, so dürfte es am wahrscheinlichsten entweder präkambrisch oder kambrisch sein. Es wird von Quarziten, Thonschiefern, Glimmerschiefern, Kalksteinen (mitunter bituminös), Dolomit u. s. w. aufgebaut, und die Gesteine erinnern in der That an gewisse Ablagerungen in den skandinavischen Hochgebirgen, von welchen sie wahrscheinlich die Fortsetzung gegen Norden darstellen. Man hat bisher umsonst nach Versteinerungen im Hekla-Hook-System gesucht, auffallend ist jedoch das Vorkommen bituminöser Kalksteine (Stinkkalk), welche ich 1882 im Safe-Haven entdeckte. Man fragt sich natürlich, ob das betreffende System nicht sogar das ganze metamorphosirte Silursystem darstellen könnte, eine Frage, welche noch nicht zu entscheiden ist. Es ist aber dabei zu bemerken, dass die devonischen Lager in der Dickson-Bay, welche *Pteraspis* und *Cephalaspis* oder *Acanthaspis* geliefert haben,[2] und welche nach Lankester entweder zum oberen Silur oder zum unteren Devon gehören dürften, doch bei weitem nicht die untersten Lager des ganzen Liefde-Bay-Systems darstellen. Es ist demzufolge nicht unmöglich, dass wir in diesen das oberste Silur zu suchen haben, was erst durch eine Untersuchung der westlichen Seite der Wijde-Bay, wo ich nicht selbst gewesen bin, ermittelt werden kann.

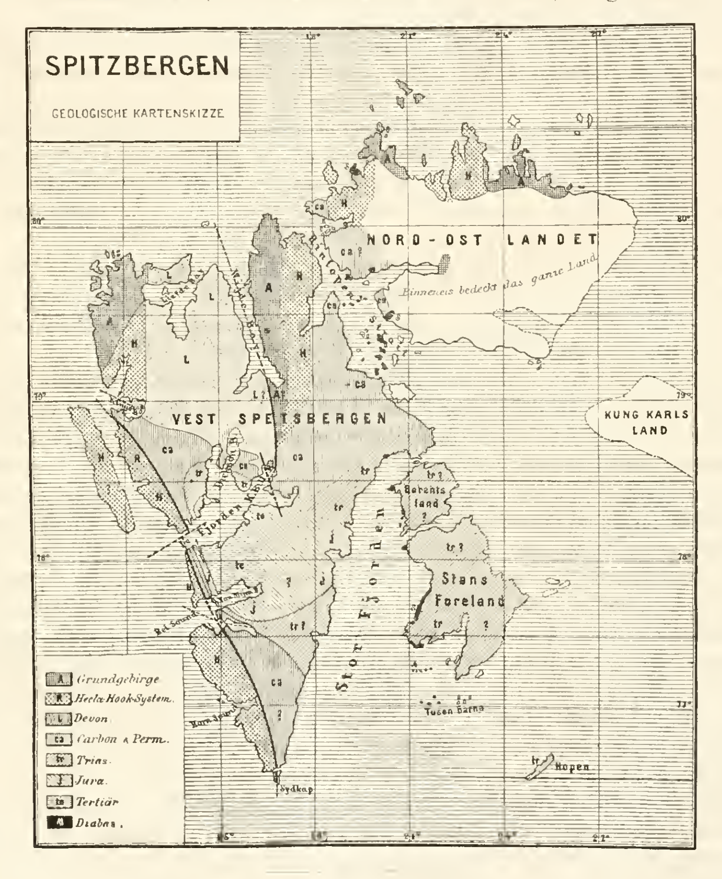
Wie schon oben erwähnt, sind nur das Grundgebirge und das Hekla-Hook-System gefaltet. Wenn daher alles Übrige Tafel ist, so soll damit nicht gesagt werden, dass Störungen hier fehlen. Vielmehr ist längs dem Westrande alles steil aufgerichtet, mitunter sogar umgebogen, und zwar einer gewaltigen Flexur zufolge, welche meistens zu einer Verwerfung mit geschleppten Flügeln entwickelt ist. Die Westküste Spitzbergens stellt demgemäss einen

[1] Eine ausführliche Darstellung der Geologie Spitzbergens wird in einer demnächst zu erscheinenden Arbeit gegeben werden.

[2] E. Ray Lankester, Report on fragments of fossil fishes from the palæozoic strata of Spitzbergen. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Bd 20, N:o 9. Stockholm 1884.

A. Smith Woodward, The devonian fish-fauna of Spitzbergen. Ann. Mag. Nat. Hist. July 1891.

vom Hekla-Hook-System aufgebauten Horst dar, gegen welchen die jüngeren Ablagerungen mit Inbegriff des Tertiärs aufgerichtet sind. Hier kommen selbstverständlich auch lokale Faltungen und Quetschungen vor. Sobald man sich aber vom Westrande in das Innere des Landes begiebt, werden die Lager allmählich horizontal, und ganz West-Spitzbergen mit Ausnahme des Westrandes und solcher Stellen, wo Grundgebirge und Hekla-Hook-Lager durch Erosion blossgelegt sind, wird folglich von Tafelgebirgen aufgebaut. Dasselbe gilt auch von Barents-Land und Stans-Foreland im Osten des Storfjordes, wogegen Prinz Charles' Vorland vor der Westküste von den gefalteten Hekla-Hook-Lagern aufgebaut sein dürfte. Vergleiche ferner die Darstellung hierüber, die ich neben untenstehender Kartenskizze schon bei SUESS (Antlitz der Erde Bd. 2, S. 84 ff.) mitgetheilt habe.



A. Die Flora des Liefde-Bay-Systems (Die devonische Flora).

Das Vorkommen der devonischen Pflanzenfossilien.

Obschon das Liefde-Bay-System eine sehr grosse Fläche des nordwestlichen Theiles von Spitzbergen einnimmt, so ist es doch verhältnissmässig wenig studirt. Dies rührt davon her, dass es an der Westküste Spitzbergens, wo die genauesten geologischen Untersuchungen ausgeführt sind, nur in den innersten Zweigen des Eisfjordes zugänglich ist, und zwar an der Westseite der Klaas-Billen-Bay, in der Dickson-Bay und im Inneren der Ekman-Bay, welche beide letzten nur selten besucht werden. In der Liefde-Bay und der Wijde-Bay, wo ich nicht selbst gewesen bin, dürfte die beste Gelegenheit zu einer Untersuchung der betreffenden Ablagerungen vorhanden sein.

Obschon die Devonlager, wie erwähnt, nicht gefaltet sind, so ist doch die ursprüngliche horizontale Lagerung bei den Grenzen derselben durch Flexuren gestört. Das ganze Liefde-Bay-System scheint nämlich in einem grossen präcarbonischen Graben zwischen den älteren Ablagerungen eingesenkt zu liegen. Während die westliche Seite der Wijde-Bay von den diesbezüglichen horizontalen oder nur wenig geneigten Ablagerungen aufgebaut ist, wird dagegen die östliche Seite desselben Fjordes aus kristallinischen Schiefern des Grundgebirges zusammengesetzt. Diese Verschiedenheit setzt sich auch im Inneren der Klaas-Billen-Bay fort, so dass die transgredirenden Untercarbonlager und die Permocarbonlager, welche an der westlichen Seite des Fjordes auf dem Devon ruhen, dagegen an der Ostseite unmittelbar auf dem Grundgebirge abgelagert sind. Es besteht demzufolge kein Zweifel darüber, dass die Devonlager eingesenkt und abradirt waren, schon bevor die hiesigen Carbonlager zum Absatz gelangten. Gegen die Grenzlinie des Systemes in der Klaas-Billen-Bay sind die Devonlager sehr steil aufgerichtet und auch auf solche Weise gepresst, dass eine falsche Schieferung (Cleavage) entstanden ist. Wenn man aber diese Lager in den Querthälern etwas gegen Westen verfolgt, so nehmen sie allmählich eine horizontale Lagerung ein, und wenn man die Dickson-Bay erreicht hat, liegen sie beinahe vollständig horizontal, alles ist wieder Tafel. Noch westlicher aber, in der Ekman-Bay, gegen die westliche Grenze des grossen präcarbonischen Grabens, scheinen die Lager, nach den Angaben von Nordenskiöld und De Geer, wieder etwas aufgerichtet zu sein.

In der Dickson-Bay sind Pflanzenreste nicht selten, jedoch kommen sie dort nur als kleine Trümmer zerstreut vor (Taf. I, Fig. 9), was auch im Miners-Thal der Fall ist. Ausser diesen nicht näher zu bestimmenden Resten kommen aber auf der Westseite der Klaas-Billen-Bay, zusammen mit Schuppen von *Porolepis posnaniensis* Kade sp.[1] und

[1] Vergl. A. Smith Woodward, l. c.

Leperditia isochilinoides RUPERT JONES,[1] mehrere Pflanzenreste vor, von welchen die auf Taf. I, Fig. 1—7, 12 abgebildeten die besterhaltenen sind. Im Mimers-Thal fand ich ferner in einer kleinen Seitenschlucht eine Ablagerung von weichem Thonschiefer mit Knollen von Thoneisenstein, welche reich an Fischresten waren, und zwar nach LANKESTER und SMITH WOODWARD zu *Psammosteus arenatus* AG., *Asteroplax scabra* A. S. WOODW., *Onychodus arcticus* A. S. WOODW. gehörend, wozu noch schöne aber nicht näher bestimmbare Schuppen von *Rhizodontiden* und Zähne von *Holoptychiiden* kommen, welche dort nicht selten sind. Diese Fischreste kündigen nach den erwähnten Autoren ein jüngeres, und zwar oberdevonisches, Alter für die betreffenden Schichten an, während diejenigen in der Dickson-Bay und am Ufer der Klaas-Billen-Bay zum Unterdevon gehören würden. In den oberdevonischen Knollen von Thoneisenstein fand ich mit den Fischresten zusammen die beiden auf Taf. II, Fig. 6 und 7 abgebildeten Stammreste, in einem losen Stück grünlichen Sandstein auf demselben Platz die Blattreste auf Taf. II, Fig. 1 und 2; in einem ebenfalls grünlichen Sandstein, welcher etwas höher als die Fischreste vorkommt, fand ich das Stück Taf. II, Fig. 8. Die in den Figuren 3—5 derselben Tafel abgebildeten Reste wurden in losen Geschieben des Mimers-Thals gefunden.

Beschreibung der Arten.

Unbestimmbare blattstielartige Pflanzenreste.

Taf. I, Fig. 1—11, Taf. II, Fig. 5.

In den unterdevonischen Ablagerungen Spitzbergens, d. h. in denjenigen, welche durch das Vorkommen von *Pteraspis* und *Porolepis* charakterisirt sind, kommen Pflanzenreste nicht selten vor. Die meisten derselben stellen nur kleine Trümmer dar, wie auf Taf. I, Fig. 8—11. An der Westseite der Klaas-Billen-Bay finden sich aber mit *Porolepis* und *Leperditia isochilinoides* zusammen auch grössere Stücke, von welchen die besten auf Taf. I, Fig. 1—7 abgebildet sind. Wie schon ein Blick auf die Figuren lehrt, ist der botanische Werth dieser Reste gleich Null. Sie scheinen allerdings am meisten Farnspindeln zu ähneln, und man dürfte sie wohl am besten auch ohne weiteres für solche halten können, obschon ähnliche Reste theils als *Psilophyton*, theils als Algen beschrieben sind. Das auf Taf. I, Fig. 1 abgebildete Stück hat in der That eine gewisse Ähnlichkeit mit DAWSONS *Psilophyton robustius*, sowohl nach den Abbildungen[2] wie nach Exemplaren, die ich von Sir WILLIAM DAWSON erhalten habe, ähnelt aber auch DAWSONS Fig. 80 a, Pl. VII, welche als Blattstiel eines Farnes gedeutet wird, eine Deutung, welche mir für sämmtliche betreffenden Reste aus Spitzbergen am wahrscheinlichsten vorkommt. Auch Taf. I, Fig. 2 und 3, bei welchen die Sekundärsegmente mehr gegenständig gestellt sind, scheinen sich an dieselbe Form anzuschliessen, während Fig. 4—11 wohl ohne weiteres als unzweifel-

[1] RUPERT JONES, Notes on the palæozoic bivalved Entomostraca. Ann. Mag. Nat. Hist. October 1883.

[2] DAWSON, The fossil plants of the devonian and upper silurian formations of Canada. Montreal 1871. Pl. XII, Fig. 138.

haftere Reste von Farnspindeln betrachtet werden können. Freilich habe ich auch ähnliche als *Psilophyton* bezeichnete Formen von DAWSON bekommen, schliesse mich aber in der Deutung dieser Reste gänzlich an SOLMS[1] an, nach welchem nur »*Psilophyton princeps*» so »fassbare Charactere» zeigt, dass es als selbstständiger Typus betrachtet werden kann, während die übrigen »Arten», wie auch SCHENK meint,[2] besser als Farnblattstiele oder als »Erhaltungszustände von Pflanzen, über welche sich in dem Zustand, in welchen sie vorliegen, nichts Bestimmtes sagen lässt», aufgefasst werden dürften. Die meisten der vorliegenden Abdrücke sind glatt, doch zeigt das Exemplar Taf. I, Fig. 5 einige kleine rundliche Erhöhungen, welche ganz regellos gestellt sind. Taf. II, Fig. 5 stellt einen Rest aus dem Mimers-Thal dar, welcher mit kleinen stachelartigen Erhöhungen besetzt ist, was auch bei mehreren Farnspindeln vorkommt.

Obschon der botanische Werth dieser Reste, wie schon erwähnt, beinahe gleich Null ist, so verhält sich die Sache in geologischer Hinsicht etwas anders. Denn wenn wir etwa ähnliche Reste im Carbon oder in jüngeren Ablagerungen treffen, dann pflegen sie doch mit Blättern zusammen vorzukommen. In den devonischen oder obersilurischen Ablagerungen treffen wir aber nur diese eigenthümlichen Reste ohne Blätter, was darauf zu deuten scheint, dass diese noch immer von einer so zarten Beschaffenheit waren, dass sie nicht aufbewahrt werden konnten.

Ausser in Canada, wo ähnliche Dinge, nach DAWSON, vom obersten Silur bis zum obersten Devon vorkommen,[3] finden sie sich auch im Devon Schottlands, Belgiens und wohl auch Livlands, denn EICHWALD's *Aulacophycus* dürfte ohne Zweifel auch hierher gehören. Auch einige von den von STUR als Algen gedeutete Reste der »silurischen» (devonischen) Etagen H—h_1 in Böhmen[4] dürften wohl zur nämlichen problematischen Formenreihe gehören.

Unbestimmbarer Abdruck.

Taf. II, Fig. 3.

In einem losen Geschiebe von grünlichem Sandstein im Mimers-Thal fand ich die betreffenden Reste. Dieselben bilden im Gestein recht tiefe Eindrücke von keilförmiger Gestalt, in welchen ziemlich tiefe Rinnen vom Grunde gegen den Aussenrand fächerförmig ausstrahlen.

Was die Natur dieser Abdrücke betrifft, so habe ich selbst keine Meinung darüber. Ich bemerke nur, dass ich unter den mir von DAWSON gesandten devonischen Pflanzenresten aus Amerika auch einen Abdruck einiger sogenannten *Psilophyton*-Früchte bekommen habe, welche büschelförmig gestellt sind und in einem, dem unserigen ähnlichen, Sandstein

---

[1] SOLMS, Einleitung in die Paläophytologie. Leipzig 1887. S. 195.

[2] SCHENK, Die fossilen Pflanzenreste. Breslau 1888. S. 59.

[3] Ähnliche Dinge sind neuerdings auch aus den Vereinigten Staaten Amerikas von D. P. PENHALLOW beschrieben worden (PENHALLOW, Notes on erian plants from Newyork and Pennsylvania. Proc. U. S. Nat. Museum. Vol. XVI, p. 105 ff. 1893). *Bemerkung während des Druckes.*

[4] STUR, Die Silurflora der Etagen H—h_1 in Böhmen. Sitzber. Akad. der Wissensch. Wien. Bd. 84. 1881. S. 330.

entsprechende rinnenförmige Abdrücke hervorgebracht haben. Man könnte auch an Abdrücke eines *Rhodea-* oder *Rhacopteris*-ähnlichen Blattsegmentes denken, was mir aber eben nicht sehr wahrscheinlich vorkommt.

FILICES.

Cyclopteris sp.

Taf. I, Fig. 12.

Zusammen mit den oben beschriebenen *Psilophyton*-ähnlichen Blattstielresten fand ich an der Westseite der Klaas-Billen-Bay auch den auf Taf. I, Fig. 12 abgebildeten Abdruck eines grossen *Cyclopteris*-ähnlichen Fiederchens oder einer *Aphlebia*-Bildung. Die fächerförmig gestellten Nerven sind recht stark, dichotom verzweigt. Der Abdruck erinnert sehr an *Cyclopteris Brownii* DAWSON aus den Devonlagern Nordamerikas,[1] obschon die vorliegenden Materialien nicht genügen, um die Frage über die Identität beider endgültig zu entscheiden. DAWSON vergleicht seine Art mit einer von H. D. ROGERS aus dem oberen Devon Pennsylvaniens abgebildeten Pflanze,[2] welche mir aber von DAWSON's Art ganz verschieden vorkommt.

LYCOPODIACEÆ.

Lepidodendron.

Taf. II, Fig. 7.

In einer Knolle von Thoneisenstein im Mimers-Thal fand ich das betreffende Stück, zusammen mit den oben (S. 11) erwähnten Fischresten. Das Exemplar bildet einen dünnen, etwas gewölbten kohligen Ueberzug, auf welchem die Stellen, welche den Blattpolstern entsprechen, als Löcher hervortreten, so dass die unterliegende Gesteinmasse durch dieselben sichtbar wird. Die Zeichnung ist durch Versehen in umgekehrter Stellung wiedergegeben worden, denn es ist wohl wahrscheinlich, dass die Löcher gegen unten verschmälert, oben dagegen abgerundet waren. Da die Ausfüllungen der Löcher etwas erhöht sind, so dürfte es wahrscheinlich sein, dass die Blattpolster durch Abnutzung zerstört sind, um so mehr, da das ganze Stück Spuren von Abnutzung zeigt. Sonst muss es sich um irgend welche innere Rindenfläche handeln.

Eine nähere Bestimmung des fraglichen Restes ist selbstverständlich nicht ausführbar. Ich erwähne nur, dass ich ein Stück (»alte Rinde») von *Lepidodendron corrugatum* DAWSON,[3] aus den mittleren Carbonlagern Canadas, von Sir WILLIAM DAWSON erhalten habe, welches dem vorliegenden durchaus ähnlich sieht, nur dass die Rinde zwischen den Blattpolstern etwas mehr runzelig ist, was aber auch stellenweise auf dem vorliegenden Exemplar zu

[1] DAWSON, Further observations on the devonian plants of Maine, Gaspé and New York. Quarterly Journal Geol. Soc. London. Vol. 19, 1863, p. 463, pl. 17, fig. 6.

[2] H. D. ROGERS, The geology of Pennsylvania. Vol. 2, part. 2, pl. 22. 1858.

[3] DAWSON, Report on the fossil plants of the lower carboniferous and millstone grit formations of Canada. Montreal 1873, p. 19.

beobachten ist. Wie wir später sehen werden, kommt aber auch in den Untercarbonlagern Spitzbergens ein etwas ähnliches *Lepidodendron* vor.

Bergeria sp.

Taf. II, Fig. 8.

Die PRESL'sche Benennung *Bergeria* scheint mir noch immer als die zweckmässigste für jene Lepidodendraceen-Reste mit quadratischen Rhombenflächen, deren Erhaltungszustand aber eine sonstige nähere Bestimmung nicht gestatten, beibehalten werden zu können. Denn auf solche Weise sagen wir genau, was wir von denselben wissen, weder mehr noch weniger. Der vorliegende Rest kommt als dünner Kohlenüberzug auf einem Stück grünlichen schiefrigen Sandstein vor, welches ich in einer Seitenschlucht des Mimers-Thals, auf einem bedeutend höheren Horizonte, als die Thoneisensteinknollen mit Fischresten gefunden habe. Die Figur giebt ganz genau das Aussehen des Stückes wieder, doch zeigen einige der obersten Rhombenflächen auch einen vertikal gestellten rinnenförmigen Eindruck, welcher diagonal durch die ganze Fläche fortläuft, etwa wie es ZEILLER für *Ulodendron minus* beschrieben hat,[1] obschon ein ähnlicher Character auch bei verschiedenen »Bergeria»-Formen vorkommt.

Ich halte es für gänzlich verfrüht, eine bestimmte Meinung über die generische Stellung des vorliegenden Restes auszusprechen, denn dazu reicht sein Erhaltungszustand nicht aus. Was hier hervorgehoben werden soll, ist nur der Umstand, dass ähnliche Formen auch anderswo in subcarbonischen Lagern und Culmschichten vorkommen, wie *Ulodendron minus* L. & H. oder *Sigillaria discophora* KÖNIG sp.,[2] *Lepidodendron tetragonum* GEINITZ,[3] *Lepidodendron nothum* UNGER,[4] *Lepidodendron australe* M'COY und *L. nothum* FEISTMANTEL.[5] etc. Was die gegenseitige Stellung dieser Reste betrifft, bleibt allerdings noch vieles zu ermitteln übrig. Ich verweise in dieser Hinsicht insbesondere auf die Arbeiten von KIDSTON und ZEILLER, sowie auf die von SOLMS gelieferte Zusammenfassung.[6]

---

[1] ZEILLER, Observations sur les genres *Ulodendron* et *Bothrodendron*. Bull. soc. géol. de France 3e série, t. 14, p. 168. 1885. — Description de la flore fossile du bassin houiller de Valenciennes. Paris 1886, 1888. p. 483, pl. 73, fig. 2; pl. 74, fig. 5.

[2] KIDSTON, On the relationship of *Ulodendron* to *Lepidodendron*, *Bothrodendron*, *Sigillaria* and *Rhytidodendron*. Ann. Mag. Nat. Hist. 5th series, vol. 16. 1885. — Additional notes on some british carboniferous lycopodes. Ann. Mag. Nat. Hist. July 1889.

[3] H. B. GEINITZ, Darstellung der Flora des Hainichen-Ebersdorfer und des Flöhaer Kohlenbassins. Taf. III, Fig. 1. Leipzig 1854.

[4] RICHTER und UNGER, Beitrag zur Paläontologie des Thüringer Waldes. 2. Theil. Sandstein- und Schieferflora. Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Cl. Bd. 11. 1856. S. 175. Taf. X, Fig. 4. — SZAJNOCHA, Ueber einige carbone Pflanzenreste aus der Argentinischen Republik. Sitzb. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Cl. Bd. 100. Abth. 1. 1891.

[5] O. FEISTMANTEL, Palæozoische und mesozoische Flora des östlichen Australiens. Palæontographica. Suppl. 3. Lief. 3. Heft 2 und 3. Cassel 1878.

[6] SOLMS, Einleitung in die Paläophytologie. l. c.

Bothrodendron? sp.

Taf. II, Fig. 6, 6 a.

Ein Stück aus den fischführenden Thoneisensteinknollen im Mimers-Thal zeigt auf seiner Oberfläche den vorliegenden Abdruck einer inneren Rindenfläche. Hie und da sind noch sehr kleine kohlige Reste der Rinde selbst erhalten. Dass wir in der That mit dem Reste eines *Bothrodendrons* zu thun haben, scheint mir aus der längsrunzeligen Skulptur der Oberfläche des Abdruckes hervorzugehen (Fig. 6 a), die mit der von *Bothrodendron tenerrimum*, welches im Folgenden beschrieben wird, übereinzustimmen scheint. Auch die gedrängte Stellung der Bündelspuren scheint mehr für *Bothrodendron* als für *Ulodendron minus* zu sprechen, mit welchem letzgenannten (als Abdruck der Innenseite der Rinde) der Rest sonst verglichen werden könnte.

Unbestimmbarer Abdruck.

Taf. II, Fig. 4.

Das betreffende Stück wurde in einem losen Geschiebe eines weissen Sandsteins im Mimers-Thal gefunden, welcher wahrscheinlich zu einem tieferen Horizonte als die Thoneisensteinknollen mit Fischresten gehört. Der Rest stellt ein Fragment eines beblätterten Astes oder Fruchtstandes dar. Die Blattnarben sind undeutlich und verwischt, die Blätter scheinen kurz und dick gewesen zu sein. Eine nähere Bestimmung dieses Restes ist selbstverständlich nicht durchführbar.

GYMNOSPERMÆ?

Psygmophyllum Williamsoni n. sp.

Taf. II, Fig. 1, 2.

In einem losen Stück grünlichen Sandsteinschiefer aus der Fischschlucht im Mimers-Thal liegen mehrere Reste von *Psygmophyllum*-Blättern zusammen. Das Stück wurde in unmittelbarer Nähe der fischführenden Thoneisensteinknollen gefunden und dürfte aus den dieselben umittelbar überlagernden Schichten stammen. Fig. 1 stellt das vollständigste Blatt dar, welches durch seine verhältnissmässig breite Form von *Psygmophyllum flabellatum* L. & H. sp.[1] erheblich abweicht. Die Nerven sind ziemlich fein, z. Th. verwischt, an anderen Stellen aber mit der Loupe deutlich sichtbar, hie und da gabelig getheilt. Auch die seitlichen derselben scheinen sämmtlich durch wiederholte Gabelung von denjenigen Bündeln herzurühren, welche in den Blattgrund eintreten, und nicht vom Bündelstrange des Blattrandes, wie bei *Ginkgo*. Das Exemplar Fig. 2 zeigt am oberen Blattrand regelmässig gestellte längliche Eindrücke, und ähnliche können auch auf dem Exemplar Fig. 1 unter

[1] *Noeggerathia flabellata* LINDLEY & HUTTON, Fossil flora of Great Britain. I. Pl. 28. 29.

günstiger Beleuchtung beobachtet werden. Ihre nähere Natur lässt sich aber an dem vorliegenden Material nicht ermitteln.

Blätter wie die vorliegenden werden bekanntlich in neuerer Zeit gewöhnlich zu *Ginkgophyllum* SAPORTA gebracht. Ohne bestreiten zu wollen, dass solches zuweilen berechtigt sein kann, möchte ich doch die Meinung aussprechen, dass es in allen zweifelhaften Fällen zweckmässiger sein dürfte, die Benennung *Psygmophyllum*, welche über die systematische Stellung der Reste nichts aussagt, beizubehalten. Die vorliegenden Blätter sind deshalb von besonderem Interesse, weil sie die ältesten Reste dieses Blatttypus darstellen.

Rückblick.

Die vorliegenden Pflanzenreste des alten rothen Sandsteins von Spitzbergen sind noch zu dürftig, um einen eingehenden Vergleich mit der Devonflora anderer Gegenden zu gestatten. Es ist eigentlich nur hervorzuheben, dass auch hier die untere Abtheilung der Ablagerung durch jene unsicheren *Psilophyton*-ähnlichen Pflanzenreste bezeichnet wird, über deren Stellung man sich am besten jedes Urtheils bis auf weiteres enthält.

Die Pflanzenreste der oberen Stufe schliessen sich dagegen an die untere Carbonflora mit Resten von *Lepidodendron*, *Bergeria* und *Bothrodendron* an. Weitaus das grösste Interesse bietet das Vorkommen der *Psygmophyllum*-Reste, da es ja möglich ist, dass dieselben die Anwesenheit von Gymnospermen schon in dieser uralten Ablagerung ankündigen. Samen von Gymnospermen kommen bekanntlich in den unteren Carbonablagerungen Spitzbergens vor, obschon die Pflanze, zu welcher sie gehören, noch nicht bekannt ist.

Es ist anzunehmen, dass eine eingehendere Untersuchung des alten rothen Sandsteins von Spitzbergen, als diejenige, welche bisher hat ausgeführt werden können, eine Menge von besser erhaltenen Pflanzenresten liefern wird.

B. Die Steinkohlenflora (die Untercarbonflora).

Das Vorkommen der Steinkohlenpflanzen.

Die marinen Permocarbon-Ablagerungen Spitzbergens werden von einer Sandsteinformation mit Einlagerungen von Schiefer- und Kohlenrändern unterlagert, welche auch Pflanzenreste geliefert hat. Es sind bisher nur unbedeutende Kohlenlager in diesen untercarbonen Lagern Spitzbergens gefunden worden, während die Kohlenlager der Bären-Insel dagegen sogar abbauwerthig sein sollen.

Was Spitzbergen betrifft, so sind die Steinkohlenpflanzen dort bisher an 8 verschiedenen Lokalitäten beobachtet worden, von welchen sich 4 im Belsund, 4 im Eisfjorde befinden. Wahrscheinlich wird dieselbe Formation auch an mehreren anderen Orten angetroffen werden, nämlich da, wo die untersten Lager der Carbonablagerungen blossgelegt sind, wie südlich vom Quad-Hook, in der Lomme-Bay, im Hornsund, am Südkap etc. Wenden wir uns jetzt zu den Lagern im Belsund und im Eisfjorde.

Belsund. 1. Ostufer der Recherche-Bay im Roberts-Thal. Hier fand NORDENSKIÖLD 1873 auf der nördlichen Seite des Flusses, am Gletscherrande, steil aufgerichtete, mit einander wechselnde Sandstein- und Schieferlager. Diese sind stellenweise voll von Pflanzenresten, und die hier eingesammelten Arten sind von HEER in seinen Beiträgen zur fossilen Flora Spitzbergens (l. c.) beschrieben worden. NORDENSKIÖLD nahm an, dass diese Lager die Permocarbonlager bedeckten, eine Beobachtung, welche allerdings ganz richtig ist, nur dass diese scheinbare Überlagerung auf einer Inversion beruht. Bei einem Besuche der Lokalität, welchen ich 1882 mit G. DE GEER unternahm, konnten wir nämlich die ganze invertirte Reihenfolge der betreffenden Lager durch das ganze Permocarbon bis ins Perm hinauf schrittweise verfolgen. Die pflanzenführenden Lager im Roberts-Thal gehören demzufolge auch dem Untercarbon an. Leider war HEER bei Beschreibung der Arten von der Vorstellung beeinflusst, dass dieselben einem höheren Horizonte angehörten, was nicht ohne Einfluss auf die Bestimmung einiger Arten geblieben ist.

2. Südseite des Mitterhuks. Hier fand ich 1882 einige niedergefallene Stücke mit *Sphenopteris bifida*, *Lepidodendron acuminatum* etc., welche darlegen, dass auch hier pflanzenführende Lager im Steilabsturze des Berges anstehen. Leider waren sie hier gänzlich unzugänglich.

3. Nordseite des Mitterhuks. Hier traf DE GEER 1882 ein pflanzenführendes Lager, welches reich an Pflanzenresten, und zwar hauptsächlich an Lepidodendronstämmen und Stigmarien war. Diese Lokalität verdient eine umfassendere Bearbeitung.

4. Unterhalb des Ingeborgs-Fjells an der Nordseite des Belsunds, wo die Lager steil aufgerichtet sind, kommen im Sandsteine hie und da kleine Linsen von kohlenhaltigem Schiefer und Stigmarienthonen vor. Dieselben dürften ursprünglich zusammenhängende Lager gebildet haben, welche aber bei der Aufrichtung der Schichten zusammengepresst und gequetscht wurden. In diesen kleinen Schieferpartien fand ich 1882 einige Pflanzenreste, während Abdrücke von Stämmen recht häufig im Sandsteine sind. Die meisten dieser Abdrücke sind ohne Oberflächenstruktur, doch wurde auch ein etwa 15 cm breiten *Lepidodendron*-Stamm beobachtet. Auf einer kleinen Insel dicht nebenbei hat NORDENSKIÖLD 1873 eine *Knorria* im Sandsteine gefunden.

Eisfjord. 5. Safe-Haven. In den steil aufgerichteten Schichten, an der Westseite des Busens, traf ich 1882 auf einen bituminösen Schiefer mit schönen Abdrücken von *Sphenopteris bifida*. Diese waren, obschon häufig, beinahe die einzigen Pflanzenreste, welche hier vorkamen.

6. Gipshuk. An der Westseite des Berges, am Ostufer der Klaas-Billen-Bay, fanden H. WILANDER und ich 1870 die Steinkohlenpflanzen, welche von HEER beschrieben sind, und welche hauptsächlich aus *Lepidodendron Veltheimianum* und aus prachtvollen Exemplaren von *Stigmaria ficoides* bestanden. Als ich 1882 die Lokalität wieder besuchte, war das pflanzenführende Lager durch Schutt und Eis unzugänglich geworden, und alles, was ich hier finden konnte, waren einige Exemplare von *Sphenopteris bifida*, welche früher nicht aus dieser Lokalität bekannt waren.

7. An der Nordseite des Nordenskiöld-Gletschers, im Inneren der Klaas-Billen-Bay, sah ich 1870 in einigen grossen Sandsteinblöcken Abdrücke von *Stigmaria* etc., welche beweisen, dass die Untercarbonlager auch hier pflanzenführend sind. Die Blöcke waren zu gross, um mitgebracht werden zu können, und die Zeit gestattete bei jener Gelegenheit nicht, die anstehenden Lager aufzusuchen. Später habe ich diese Lokalität nicht wieder besucht.

8. An der Westseite der Klaas-Billen-Bay, der vorigen Lokalität fast gegenüber, liegt die kleine Bucht Mimers-Bay, auf deren nördlicher Seite der schöne Pyramidenberg sich bis zu 867 Meter erhebt. Der Gipfel des Berges, welcher eine pyramidenförmige Gestalt mit treppenförmigen Absätzen behauptet, besteht aus dem Cyathophyllumkalk der Permocarbonlager, welche ganz horizontal über den etwas gebogenen untercarbonen Sandsteinlagern liegen. Doch sind die architektonischen Verhältnisse hier etwas verwickelt, was ich in meiner Geologie Spitzbergens näher besprechen werde. Die untercarbonen Sandsteinlager kommen hier in Kontakt mit den ebenfalls aufgerichteten Liefde-Bay-Lagern, und nicht sehr weit oberhalb des Kontaktes findet sich ein bituminöser Schiefer, wohl 3,6—4,5 Meter mächtig, und dazu etwas Kohle. In diesem Schiefer fand ich 1882 die einzigen Exemplare von *Bothrodendron tenerrimum*, die bisher auf Spitzbergen gefunden sind, dazu *Sphenopteris bifida* (spärlich), *Sphenopteris Kidstoni*, *Stigmaria* und am häufigsten grosse, plattgedrückte, striirte Farnspindeln, welche bis 8—9 Centimeter breit sind. Der umgebende Sandstein hat in losen Blöcken *Knorria*, Farnspindeln und besonders prachtvolle Stigmarien geliefert, von welchen letztgenannten die grössten ihres Umfangs wegen leider nicht mitgebracht werden konnten.

In der obigen Darstellung der verschiedenen Fundstätten habe ich keine detaillirte Angabe der Schichtenreihe innerhalb der untercarbonen Lager gegeben. Dies rührt daher, dass alle Lokalitäten zu solchen Stellen gehören, wo diese Lager mehr oder weniger aufgerichtet und dazu noch von Eis, Schnee und Schutt so bedeckt sind, dass man die detaillirte Schichtenfolge nicht beobachten kann. Obschon ich überzeugt bin, dass verschiedene Horizonte unter den untercarbonen Lagern vorkommen, so konnten doch, der erwähnten Ursachen zufolge, keine solche festgestellt werden, da alle Lager zu wenig blosgelegt sind. Bis wir eine horizontale Reihe der Schichten in einem Steilabhang finden, wo sie in ihrer ganzen Mächtigkeit der Untersuchung zugänglich sind, müssen wir daher eine Gliederung in Horizonte entbehren.

Falls ich mit dem Fernrohr richtig beobachtet habe, so dürften insbesondere einige Küstengebirge zwischen dem Eisfjord und dem Belsund in dieser Hinsicht Aufschlüsse liefern können. Noch besser dürften sich aber die Verhältnisse auf der Bären-Insel gestalten, wo die Lager beinahe horizontal sind und wo sehr wahrscheinlich verschiedene Horizonte ohne Schwierigkeit aufgesucht werden können. Wie wir später sehen werden, scheinen die bisher bekannten pflanzenführenden Lager auf der Bären-Insel, im Gegensatz zur bisherigen Annahme, nicht gleichalterig mit denen auf Spitzbergen zu sein.

Beschreibung der Arten.

FILICES.

Calymmatotheca bifida Lindley & Hutton sp.

Taf. III, Fig. 1—3.

Sphenopteris bifida Lindley and Hutton, Fossil Flora of Great Britain. Vol. I, plate 53.

» » Schimper, Traité de pal. végét. I, p. 412.

Todea Lipoldi Stur, Culmflora. S. 71, Taf. XI, Fig. 8.

Sphenopteris frigida Heer, Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens, l. c. S. 6, Taf. I, Fig. 1—6.

Sphenopteris rutæfolia Schmalhausen, Die Pflanzenreste der Steinkohlenformation am östlichen Abhange des Uralgebirges S. 4, Taf. I, Fig. 1—5. Mém. Acad. Sciences. St. Petersbourg. T. 31, N:o 13. 1883.

Calymmatotheca bifida L & H. sp., Kidston, Catalogue of the palæozoic plants in the department of geology and palæontology, British Museum. 1886.

» » Kidston, On the fructification of some ferns from the carboniferous formation. Trans. Roy. Soc. Edinburgh. Vol. 23, part 1, p. 140, pl. VIII, fig. 1—6a, pl. IX, fig. 16, 17. Edinburgh 1887.

Die schönen Exemplare, welche ich 1882 im Safe-Haven entdeckte, komplettiren in erwünschter Weise die von Heer beschriebenen Bruchstücke derselben Art aus dem Roberts-Thal. Ich habe keinen Unterschied zwischen ihr und *Sphenopteris bifida* Lindley & Hut-

TON[1] auffinden können, und schon HEER hebt die nahe Uebereinstimmung mit derselben hervor, nur meinte er, dass die Fiederchen bei dieser stielrund sind, eine Vermuthung, welche in der ungenügenden Abbildung LINDLEYS und HUTTONS seinen Grund hat. In der That hat HEER sämmtliche Exemplare, welche er zur Untersuchung bekommen hatte, als *Sphenopteris bifida* etikettirt, und er dürfte erst später zu der anderen Auffassung gelangt sein, wohl hauptsächlich infolge seiner Meinung, dass die Ablagerung im Roberts-Thal einem höheren Horizonte angehörte.

Infolge der Pressung des Gesteins ist die Nervatur nicht deutlich zu beobachten, und HEERS Fig. 1 b und 2 b dürften etwas schematisirt sein.

HEER hat schon bemerkt, dass STURS *Todea Lipoldi*[2] der vorliegenden Art ungemein ähnlich ist. STUR hebt »die geflügelte Rhachis der Primärabschnitte und die linearen an der Spitze abgerundeten Lappen» als Unterschiede von *Sphenopteris bifida* hervor, während KIDSTON, der Gelegenheit hatte die schottische Pflanze zu untersuchen, beide vereinigt. In der That dürfte es schwierig sein, eine Verschiedenheit zwischen unserer Figur 3 und der STUR'schen Pflanze aufzufinden. Bei Fig. 1 und 2 sind die Lappen durch Druck etwas zusammengepresst.

Auch *Sphenopteris rutæfolia* bei SCHMALHAUSEN dürfte, wie auch KIDSTON meint, zu dieser Art gehören. KIDSTON glaubt allerdings, dass SCHMALHAUSENS Pflanze nicht dieselbe wie EICHWALDS *Gleichenites rutæfolius* ist, hat aber wahrscheinlich übersehen, dass SCHMALHAUSEN selbst angiebt, dass die Abbildungen in der Lethæa rossica »sehr wenig naturgetreu» sind, und dass seine Exemplare z. Th. aus EICHWALDS Sammlung stammen.

Wie KIDSTON dargelegt hat, gehört die Pflanze zur Gattung *Calymmatotheca*; auf Spitzbergen sind aber bisher keine fertilen Exemplare gefunden worden.

Vorkommen. Ausser im Roberts-Thal, wo die Pflanze 1873 entdeckt wurde, ist sie auf der Südseite des Mitterhuks und am Ufer am Ingeborgs-Fjell im Belsund gefunden worden. Im Eisfjorde fanden sich die besten Exemplare im Safe-Haven und andere sind am Gipshuk gesammelt worden, wozu auch noch einige am Pyramidenberge gefundenen Stücke der betreffenden Art angehören dürften.

Sphenopteris Kidstoni n. sp.

Taf. IV, Fig. 4, 5.[3]

Beim Zerspalten einer Schieferplatte vom Pyramidenberge fanden sich die in Fig. 4 abgebildeten Abdrücke, welche sich sehr nahe an Exemplare von *Calymmatotheca affinis* LINDLEY & HUTTON sp. aus der »Calciferous Sandstone Series» Schottlands, die ich Herrn KIDSTON verdanke, anschliessen. Die Nervatur ist meistens nicht gut erhalten, kann jedoch stellenweise mit der Loupe beobachtet werden und scheint hier mit derjenigen der erwähnten Pflanze

[1] SCHMALHAUSEN scheint übersehen zu haben, dass dieser Name schon von LINDLEY und HUTTON benutzt war, als er eine andere, neue Art mit demselben Namen belegte. Die Pflanzenreste der artinskischen und perm. Ablagerungen im Osten des europäischen Russlands, S. 35. Mém. du Comité géolog., Vol. II, N:o 4. S:t Petersbourg 1887.

[2] STUR, Die Culmflora des mährisch-schlesischen Dachschiefers. S. 71, Taf. XI, Fig. 8.

[3] Fig. 5 stellt die Lappen ein wenig zu breit und zu scharf begrenzt dar.

übereinzustimmen. Da aber der Bau des ganzen Blattes nicht bekannt und die Nervatur nicht hinreichend gut erhalten ist, habe ich es für zweckmässig erachtet, die spitzbergische Pflanze bis auf weiteres getrennt zu behandeln, statt eine Identität zu behaupten, welche vorläufig nicht bewiesen werden kann. Hierdurch wird wenigstens jeder Nachtheil vermieden.

Unter den Culmfarnen kommt *Diplothmema Ettingshauseni* STUR (Culmflora, S. 29, Taf. VI, Fig. 9, VII, Fig. 1, 2) unserer Art am nächsten.

Vorkommen. Auf Spitzbergen ist die Pflanze bisher nur vom Pyramidenberge bekannt.

Sphenopteris Sturi n. sp.

Taf. III, Fig. 4 (und Fig. 1 rechts).

Nur die beiden abgebildeten Fragmente liegen vor, von welchen das Exemplar Fig. 4, welches das beste ist, ein anscheinend wiederholt dichotom getheiltes Fiederchen mit schmalen linearen Lappen darstellt. Die Nervatur kann nicht beobachtet werden.

Obschon bedeutend kleiner und demzufolge eine andere Art darstellend, hat die vorliegende Pflanze mit Rücksicht auf die Theilung des Blattes eine gewisse Ähnlichkeit sowohl mit *Rhodea gigantea* STUR (Culmflora S. 35, Taf. XI, Fig. 2), wie mit *Rhodea Hochstetteri* STUR (l. c. S. 34, Taf. VIII, Fig. 2), insbesondere mit dieser. Doch gehört sie ganz gewiss keiner von beiden Arten an.

Vorkommen. Safe-Haven.

Sphenopteris flexibilis HEER.

Taf. III, Fig. 5—8.

Sphenopteris flexibilis HEER, Beiträge etc., S. 8, Taf. I, Fig. 11—26.
Sphenopteris geniculata HEER (non GERMAR), l. c. S. 7, Taf. I, Fig. 7—10.
Sphenopteris distans HEER (non STERNBERG), l. c. S. 8, Taf. II, Fig. 1—6.
Staphytopteris sp., HEER, l. c. S. 11, Taf. V, Fig. 26, 26 b.

Dieser Farn ist bis jetzt nur im Roberts-Thal gefunden worden, wo er, obschon allerdings recht häufig, doch nur mit kleinen Fiederstücken vorkommt. Da die Abbildungen in HEERS Arbeit nicht ganz gelungen sind, theile ich hier zwei sehr genau ausgeführte, etwas vergrösserte Zeichnungen der beiden besten Exemplare mit. Man wolle demzufolge nur diese Figuren beim Vergleiche mit anderen Pflanzen berücksichtigen. Wie aus denselben erhellt, ist auch hier der Nervenverlauf nicht deutlich zu beobachten, und zwar weil die Oberfläche der Läppchen mit Längsstreifen versehen sind. HEERS vergrösserte Zeichnungen sind als gänzlich schematisirt zu betrachten, und sie stellen auch die Begrenzung gegen das Gestein all zu scharf dar.

Zu *Sphenopteris flexibilis* gehören, wie HEERS Originale zeigen, auch seine *Sph. distans* und *geniculata*. Bei jener liegen die Läppchen der Fiederchen etwas näher zusammen und scheinen demzufolge etwas breiter als HEERS Abbildungen von *Sph. flexibilis*, während die Originale in der That mit dieser vollständig übereinstimmen. Was HEER als *Sph. geniculata* bezeichnet hat, sind schlecht erhaltene Exemplare derselben Pflanze. HEERS

Abbildungen zeigen nur die hin- und hergebogenen Spindeln der Fiederchen. Bei günstiger Beleuchtung kann man aber mit der Loupe auf sämmtlichen Exemplaren die mit *Sphenopteris flexibilis* übereinstimmende Blattlamina ringsum die Spindel der Läppchen deutlich beobachten.

Kidstons Vermuthung,[1] dass *Sphenopteris flexibilis* zu *Calymmatotheca affinis* gehören würde, ist, wie schon aus unseren Abbildungen hervorgeht, nicht richtig. Dasselbe gilt auch von seiner Annahme, dass *Sph. geniculata* Heer mit *Calymm. bifida* identisch sein könnte. Seine Vermuthung ist aber mit Rücksicht auf die von Heer mitgetheilten Figuren leicht begreiflich.

Dagegen scheint unsere Pflanze der *Sphenopteris distans* Sternberg so nahe zu kommen, besonders wie diese von Geinitz und Stur beschrieben worden ist,[2] dass eine Identität beider mir nicht unmöglich erscheint. Doch dürfte es, bis vollständigere Exemplare der spitzbergischen Pflanze vorliegen, am besten sein, diese Frage offen zu lassen.

Zusammen mit dieser Pflanze kommen recht häufig Marattiaceensporangien vor, welche wahrscheinlich zur selben Art gehören. Diese Zusammengehörigkeit beweisen kann man allerdings nicht, denn ich habe keine Exemplare gefunden, wo die sterilen und fertilen Fiedern noch in Verbindung sind, was bei dem Vorkommen so kleiner Bruchstücke leicht begreiflich ist. Gewöhnlich liegen die Sporangien so dicht zusammen, dass man ihre ursprüngliche Stellung nicht beobachten kann. Heer hat einige solche als *Staphylopteris* sp. abgebildet und beschrieben, wobei er eine kreisförmige Stellung der Sporangien annahm, allerdings die Sporangien nicht als solche deutend, sondern sie »vielleicht als die in sternförmig gestellte Lappen zertheilte Indusia eines Farn« betrachtend. In der Figurerklärung fügt er noch hinzu, dass es noch eher die kreisförmig gestellten Staubbeutel eines Nadelholzes und dann vielleicht zu *Cordaitis* oder *Rhynchogonium* gehörend, sein könnte. Wenn nun diese kreisförmige Stellung richtig wäre, dann würden wir es am ehesten mit einer *Calymmatotheca* zu thun haben. Das mir vorliegende Original Heers von *Staphylopteris* ist aber nicht gut erhalten, und Heers Figur ist etwas schematisirt, indem sie die behauptete kreisförmige Stellung der Sporangien viel zu scharf angiebt. Sicher ist nur zu beobachten, dass 3 (möglicherweise 4?) Sporangien zusammenhängen, wie es unsere Fig. 7 rechts zeigt, während von der Stellung der übrigen nichts Bestimmtes zu ermitteln ist. Auch die kleine rundliche Partie, um welche herum die Sporangien in Heers Figur angehaftet erscheinen, dürfte vom Zeichner eingetragen sein; ich kann wenigstens keine solche bemerken. Ich glaube demzufolge, dass es bei der mangelhaften Erhaltung dieses Exemplares am besten sein dürfte, keine Schlussfolgerungen daraus zu ziehen.

Das in unserer Taf. III, Fig. 7 abgebildete Exemplar dürfte eine richtigere Vorstellung über den Bau der fertilen Fiedern geben. Hier sehen wir die Sporangien auf einer hin- und hergebogenen Spindel angehaftet, und zwar stehen unten rechts 3 (möglicherweise 4?), höher oben 2 zusammen, während sie an der Spitze einzeln sind, was mit der Form und Theilung des sterilen Blattes eine gewisse Analogie darbietet. Zu bemerken ist nur, dass die Spindel, welche die verschiedenen Sporangiengruppen verbindet, nicht

---

[1] Catalogue etc. l. c. p. 67.

[2] Vergl. besonders Geinitz, Darstellung der Flora der Hainichen-Ebersdorfer und des Flöhaer Kohlenbassins. 1854. Taf. II, Fig. 3—7. Stur, Culmflora S. 23, 138, Taf. VI, Fig. 2—5, XXXII, Fig. 2—5.

überall deutlich verläuft. Doch glaube ich um so mehr, diese Stellung als ziemlich sicher annehmen zu müssen, als HEER ein analoges Exemplar in seiner Taf. I, Fig. 19 abgebildet hat. Das Original dieser Figur habe ich leider nicht wiederfinden können, und merkwürdiger Weise spricht HEER gar nicht davon, nur sagt er, dass die auf derselben Figur abgebildete Blattspindel wahrscheinlich zu *Sphenopteris flexibilis* gehören dürfte. Auch andere Exemplare scheinen darzulegen, dass die Sporangien eine solche Stellung, wie sie unsere Fig. 7 angiebt, hatten. Immerhin wären bessere Materialien erwünscht, um diese Frage endgültig entscheiden zu können.

Was den Bau der einzelnen Sporangien betrifft, so habe ich an denselben keine Spur eines Ringes beobachten können, die Oberfläche zeigt nur eine Skulptur von langgezogenen Zellen (Taf. III, Fig. 8) wie z. B. bei *Hawlea* (bei STUR, siehe unten). Wie sie sich öffnen, habe ich nicht ermitteln können. Man findet sie nicht selten paarweise, wie in Fig. 8, doch glaube ich nicht, dass sie in solchen Fällen die beiden Hälften eines aufgesprungenen Sporangiums darstellen, sondern dass es sich um zwei verschiedene Sporangien handelt. Zuweilen kann man die Andeutung eines Längskieles bemerken, was möglicherweise aber zufällig ist.

Insofern die vorliegenden Thatsachen es zu ermitteln erlauben, dürfte die Stellung der Sporangien am ehesten für die Einreihung unserer Pflanze in eine neue Gattung sprechen, welche von den von STUR, ZEILLER und KIDSTON[1] beschriebenen Gattungen abweicht. Es dürfte aber zweckmässig sein, neue Materialien abzuwarten, bevor die Aufstellung einer solchen geschieht.

Vorkommen. *Sphenopteris flexibilis* HEER ist bis jetzt nur im Roberts-Thal gefunden worden, wo sie in gewissen Lagern recht häufig ist.

Adiantites bellidulus HEER.

Taf. III, Fig. 13—19.

Adiantites bellidulus HEER, Beiträge etc., S. 10, Taf. II, Fig. 12—16.
Adiantites concinnus HEER (non GOEPPERT), l. c. S. 8, Taf. I, Fig. 8 b, 8 c, Taf. II, Fig. 17—21.
Spenophyllum bifidum HEER, l. c. S. 16, Taf. II, Fig. 23, 24.

HEER hat in seinen Beiträgen zur fossilen Flora Spitzbergens zwei *Adiantites*-Arten aus dem Roberts-Thal beschrieben, von welchen er die eine mit *Adiantites concinnus* GÖPPERT (*Sphenopteris adiantoides* LINDLEY & HUTTON) vereinigt, während er die andere als *Adiantites bellidulus* n. sp. aufnimmt. Diese würde von der vorigen Art durch die schmäleren Fiederchen getrennt sein. Nach den mir vorliegenden Materialien lässt es sich aber gar nicht bezweifeln, dass, wie unsere Abbildungen — zu welchen noch mehrere Zwischenformen hätten hinzugefügt werden können — es zeigen, Uebergänge zwischen

---

[1] Vergl. besonders STUR, Zur Morphologie und Systematik der Culm- und Carbonfarne. Sitzb. Acad. der Wiss. Wien. Bd. 88, Abth. 1. Juli 1883. — Die Carbonflora der Schatzlarer-Schichten. Abth. I. Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt Bd. 11, Abth. 1. Wien 1885. — R. ZEILLER, Fructifications de fougères du terrain houiller. Ann. des sciences naturelles. 6:e Série. Botanique, tome 16, p. 177. — Bassin houiller de Valenciennes. Description de la flore fossile. Paris 1888. — KIDSTON, On the fructification and internal structure of carboniferous ferns. Trans. Geol. Soc. Glasgow. Vol. 9. 1889.

beiden vorhanden sind. Wir haben es demzufolge nur mit einer Art zu thun. Die Blättchen sind dazu nicht so symmetrisch wie in HEERS Figuren, vielmehr etwas schief und unsymmetrisch, wie Fig. 15 und 16 bei HEER am besten zeigen. Nur das von HEER in seiner Taf. II, Fig. 21 abgebildete Blättchen hat eine symmetrische Form und dürfte wohl, wie HEER meint, ein Endblatt der Fieder darstellen. HEER hielt die breitere Form für identisch mit LINDLEYS und HUTTONS *Sphenopteris adiantoides*, eine Vergleichung, die mir aber nicht gelungen scheint, da die Fiederchen der englischen Pflanze durchschnittlich grösser sind und eine andere Form besitzen. Dagegen scheint unsere Art mit GÖPPERTS *Cyclopteris tenuifolia*[1] so sehr übereinzustimmen, dass ich es für wahrscheinlich halte, dass sie mit dieser identisch ist. In den von H. B. GEINITZ abgebildeten Exemplaren dieser Art[2] sehen wir beide Blattformen zusammen, d. h. sowohl schmälere wie breitere Fiederchen. Auch HEER hat allerdings die Ähnlichkeit mit dieser Art hervorgehoben, betrachtet aber GÖPPERTS Pflanze als mit *Sphenopteris adiantoides* identisch, was meiner Meinung nach kaum richtig sein kann. STUR giebt in seiner Culmflora[3] zwei Abbildungen derselben Art (*Adiantites tenuifolius* GP. sp.), von welchen die eine breitere Blättchen, die andere dagegen schmälere hat, ganz wie die beiden Formen auf Spitzbergen. Dass ich dessenungeachtet unsere Pflanze nicht mit *Adiantites tenuifolius* identificire, geschieht nur aus Vorsicht, da die spitzbergischen Exemplare gegenwärtig nur in kleinen Bruchstücken vorliegen. Ueberdies scheinen die Blättchen zuweilen etwas länger gestielt zu sein. HEER hat auf seiner Taf. II, Fig. 16 allerdings ein Stück abgebildet, welches seiner Meinung nach zeigen soll, dass die Blättchen »paarweise zu einem gefiederten Blatt vereinigt sind». Dies ist aber entschieden nicht der Fall. Die muthmassliche Spindel auf seiner Fig. 16 ist nur ein Kiel im Gestein, kein Abdruck eines Pflanzenrestes, und das Blättchen rechts, welches anscheinend einem anderen gegenüber sitzt, ist in der That umgekehrt und kann demzufolge nicht mit dem Blättchen links in Verbindung stehen. HEER vergleicht die Pflanze auch mit *Adiantites oblongifolius* GÖPPERT; nach STURS Beschreibung und Abbildung dieser Art[4] weicht sie aber durch das Vorkommen eines Mittelnerven bestimmt von der unsrigen ab.

Zu *Adiantites bellidulus* HEER führe ich auch sein *Sphenophyllum bifidum* (l. c. S. 16, Taf. II, Fig. 23), welche zwei auf solche Weise wie in unseren Fig. 13 und 14 getheilten Blättchen darstellt, die am Grunde vereinigt zu sein scheinen. HEER hebt übrigens selbst hervor, dass es »nicht mit voller Sicherheit zu bestimmen ist, ob sie (die Blätter) zu *Sphenophyllum* gehören».

Vorkommen. Die Pflanze ist bisher nur im Roberts-Thal gefunden worden, wo sie in gewissen Lagern häufig zu sein scheint, kommt aber nur in Bruchstücken vor.

---

[1] GÖPPERT, Die Gattungen der fossilen Pflanzen. Lief. 5 u. 8, Taf. IV u. V, Fig. 11, 12.
[2] GEINITZ, Hainichen-Ebersdorf, Taf. II, Fig. 9.
[3] STUR, Culmflora, S. 65, Taf. XVI, Fig. 2, 3.
[4] STUR, l. c. S. 286, Taf. XXXIV, Fig. 2—5.

Adiantites longifolius Heer sp.

Taf. X, Fig. 1.

Sphenophyllum longifolium Heer (non Germar), Beiträge etc. S. 15, Taf. II, Fig. 22, 22 b.

Als *Adiantites* eher als *Sphenophyllum* glaube ich den Rest aufnehmen zu müssen, welchen Heer als *Sphenophyllum longifolium* beschrieben hat. Das keilförmige Blättchen ist nicht symmetrisch, sondern etwas schief und stellt offenbar nur einen Theil eines breiteren Blättchens dar. In Heers Figur scheint es, als wäre es vorn in mehrere kurze Lappen getheilt, während in der That nur zwei Einschnitte vorhanden sind, welche wohl als zufällige Risse zu betrachten sind.

Der Rest scheint am meisten mit *Adiantites antiquus* Ettingshausen sp.[1] übereinzustimmen. Bei diesem haben die letzten Abschnitte auch eine keilförmige Gestalt und etwa dieselbe Grösse wie das vorliegende Exemplar, und obschon sie gewöhnlich ganzrandig sind, zeigen sie doch zuweilen (Culmflora Taf. XVI, Fig. 5, oben rechts) ähnliche Risse am Rande wie das Exemplar aus Spitzbergen. Auch die vergrösserte Textfigur, welche Ettingshausen von dieser Art gegeben hat,[2] spricht für eine nahe Übereinstimmung mit der spitzbergischen Pflanze; da aber von dieser nur Bruchstücke vorliegen, dürfte es vorläufig am besten sein, die beiden Arten nicht zu vereinigen. Ausser mit *Adiantites* könnte man das Exemplar aus Spitzbergen auch mit einigen *Rhachopteris*-Formen vergleichen, doch bieten diese keine so grosse Übereinstimmung dar.

Es ist wahrscheinlich, dass Heer, beim Vergleich mit *Sphenophyllum longifolium* Germar, von der Meinung beeinflusst war, dass die Lager im Roberts-Thal zu den produktiven Steinkohlenablagerungen gehörten. Übrigens wäre das Vorkommen eines *Sphenophyllum* in dem Untercarbon Spitzbergens nicht ganz befremdend, da, ausser *Sphenophyllum tenerrimum* und *dichotomum* aus den Culmlagern Europas, auch ein grossblättriges *Sphenophyllum* von Feistmantel aus den Culmlagern Australiens beschrieben ist.[3]

Vorkommen. Ausser dem abgebildeten Exemplare liegen noch einige Bruchstücke, sämmtlich vom Roberts-Thal, vor.

Cardiopteris sp.

Taf. III, Fig. 9.

Nur das abgebildete Exemplar, welches den Abdruck der Oberseite eines einzelnen Blättchens darstellt, liegt vor. Der Abdruck ist ziemlich tief und konkav, infolge dessen die Oberfläche etwas gewölbt gewesen sein muss. In Form und Nervatur stimmt das

[1] Stur, Culmflora, S. 66, Taf. XVI, Fig. 4—6; Taf. XVII, Fig. 3—4.

[2] Ettingshausen, Die fossile Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers. S. 98, Fig. 7. Denkschr. Acad. der Wiss. Wien. Bd. 25. 1866.

[3] O. Feistmantel, Palæozoische und mesozoische Flora des östlichen Australiens. Palæontographica Suppl. 3, Lief. 3, Heft 2, S. 73, Taf. II, Fig. 1. Cassel 1878.

Blättchen mit *Cardiopteris polymorpha* GÖPPERT sp.[1] überein, da aber auch *Cardiopteris Hochstetteri* ETTINGSHAUSEN sp. ähnliche Blättchen besitzt, obschon sie bei dieser Art nach STUR[2] abwechselnd (nicht gegenständig) an der Hauptspindel gestellt sind, so ist es unmöglich, ein einzelnes Blättchen wie das vorliegende mit Sicherheit zu bestimmen, wobei allerdings bemerkt werden kann, dass sowohl FEISTMANTEL wie KIDSTON[3] die genannten Arten für identisch betrachten.

Dazu kommt aber noch der Umstand, dass ich ganz ähnliche Blättchen aus der Calciferous Sandstone Series Schottlands unter dem Namen *Cardiopteris nana* EICHWALD sp., von Herrn KIDSTON bekommen habe. Auf meine Anfrage, warum er EICHWALDS *Cyclopteris nana*[4] zu *Cardiopteris* gebracht habe, hat mir Herr KIDSTON brieflich mitgetheilt, dass er nach Exemplaren aus Schottland schliessen muss, dass die Hauptspindel des Blattes, welche, wie bisher bekannt, unten ungetheilt und mit sitzenden Blättern von der gewöhnlichen *Cardiopteris*-Form versehen war, oben getheilt wurde und gestielte Blättchen (wie bei EICHWALDS und SCHMALHAUSENS Figuren, l. c.) trug.

Dies ist noch ein Umstand, welcher dafür spricht, dass man am klügsten thut, ein isolirtes *Cardiopteris*-Blättchen nicht unter einem besonderen Artnamen aufzuführen, wie es auch STUR seiner Zeit hervorgehoben hat.[5]

Sphenopteridium? (Archæopteris) sp.

Taf. III, Fig. 12.

Aus dem Roberts-Thal stammt das einzig erhaltene Bruchstück, welches am meisten mit gewissen *Sphenopteridium* (*Archæopteris*)-Formen übereinzustimmen scheint, obschon auch an *Triphyllopteris* gedacht werden könnte. Der Mittelnerv ist auf der Zeichnung etwas zu schwach, auf der linken Seite desselben sehen wir unten das Fragment eines Läppchens, dann ein anderes Fragment etwas höher rechts, und endlich noch ein solches links oben, welches wahrscheinlich unmittelbar unter dem Endläppchen steht. Der Rest kann besonders mit *Sphenopteridium dissectum* GÖPPERT sp.[6] und mit *Archæopteris Tschermaki* STUR[7] des Culms verglichen werden, obschon er selbstverständlich nicht näher bestimmbar ist.

---

[1] GÖPPERT, Ueber die fossile Flora der silurischen, der devonischen und unteren Kohlenformation. Nova acta etc. Vol. 27, 1860, S. 502, Taf. XXXVIII, Fig. 5, 6 (var. *rotundifolia*). — FEISTMANTEL, Das Kohlenkalkvorkommen bei Rothwaltersdorf etc. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1873. S. 522, Taf. XVI, Fig. 21—24. — SCHIMPER, Traité de pal. vég. I, p. 452.

[2] STUR, Culmflora, S. 48, Taf. XIV, Fig. 2, 3.

[3] KIDSTON, Catalogue etc. p. 84.

[4] EICHWALD, Lethæa rossica, vol. I, p. 64, Taf. I a, Fig. 7. — SCHMALHAUSEN, Pflanzenreste der Steinkohlenformation am östlichen Abhange des Ural-Gebirges. Mém. de l'Acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg. 7me Sér. Vol. 31. N:o 13.

[5] STUR, Culmflora, S. 288 (182).

[6] GÖPPERT, l. c. S. 495, Taf. XXXVII, Fig. 3—5. — FEISTMANTEL, l. c. S. 523, Taf. XVI, Fig. 25—27.

[7] STUR, l. c. S. 57, Taf. XII, Fig. 1; XVI, Fig. 1.

Farnspindeln.

Taf. IV, Fig. 1, 2; Taf. V, Fig. 1—3; Taf. X, Fig. 2, 3.

Cordaites borassifolius HEER (non STERNB. sp.), Beiträge etc. S. 22, Taf. V, Fig. 16, 17.
Cordaites principalis HEER (non GERMAR) l. c. S. 22, Taf. V, Fig. 12—15.
Cordaites palmæformis HEER (non GOEPPERT sp.) l. c. S. 23, Taf. II, Fig. 29, 30; V, Fig. 8 b.
Rhynchogonium crassirostre HEER (folia), l. c. S. 20, Taf. V, Fig. 3 b, c, 4 b, c.
Rhynchogonium costatum HEER (folia), l. c. S. 20, Taf. V, Fig. 10, 11.

Schon HEER hat vom Roberts-Thal mehrere Farnspindeln beschrieben, welche er zu *Sphenopteris flexibilis* und *Sph. frigida* gebracht hat (l. c. Taf. I, Fig. 22—26, 28; Taf. II, Fig. 7—11 b), obschon sie allerdings nicht in Verbindung mit den betreffenden Blättern gefunden sind. Aus derselben Lokalität führt er ferner Fragmente von scheinbar bandförmigen breiten Blättern an, welche er mit verschiedenen Arten von *Cordaites* vergleicht. In der That sind einige dieser Reste so dünn und blattähnlich, dass eine Verwechselung mit Cordaitenblättern leicht begreiflich wird, zumal nur kleine Stücke vorliegen. Schon eine genauere Untersuchung der HEER'schen Originale zeigt aber, für einen Theil derselben genügend, dass sie keine Blätter, sondern Farnspindeln sind. So kann man z. B. auf dem Original zu HEERS Taf. II, Fig. 30 stellenweise Eindrücke von Schuppen oder Stacheln beobachten, ganz wie auf HEERS Farnspindeln auf derselben Tafel, Fig. 8 und 9. Fig. 29 scheint auf der einen Seite einen Zweig abzugeben, die beiden muthmasslichen Blätter bei HEER Taf. V, Fig. 14 hängen in der That zusammen, wie zwei Abschnitte desselben Wedels. Fig. 12 b derselben Tafel ist eine gabelige Farnspindel u. s. w. Man braucht ferner nur die muthmasslichen *Rhynchogonium*-Blätter auf HEERS Taf. V, Fig. 4 c, 10, 11 mit den gestreiften Farnspindeln auf seiner Taf. II, Fig. 11, 11 b zu vergleichen, um einzusehen, dass sie übereinstimmende Reste sind, eine Vermuthung, welche durch die Untersuchung der Originale vollends bestätigt wird. Wenn noch einige Zweifel übrig bleiben könnten, so werden dieselben vollständig beseitigt durch die Beschaffenheit der grossen Farnspindeln, welche ich 1882 am Pyramidenberge sammelte, und welche mit HEERS muthmasslichen Cordaitenresten durchaus übereinstimmen. Ich verweise besonders auf Fig. 3 unserer Taf. V, welche ein etwa 25 Centimeter langes Exemplar einer fein gestreiften Farnspindel in etwa halber natürlicher Grösse darstellt. Dies Exemplar ist in der That so gedrückt und blattähnlich, dass es sehr wohl für ein Cordaitenblatt hätte gehalten werden können, falls nicht die Spindel glücklicherweise einen Seitenzweig (rechts gegen oben) abgegeben hätte. Man sieht daraus, dass sogar 20 Cm. lange blattähnliche Farnspindelstücke vorkommen können, ohne dass nothwendig ein Seitenzweig vorhanden sein muss. Nach alledem kann es als erwiesen betrachtet werden, dass HEERS muthmassliche *Cordaites*- und *Rhynchogonium*-Blätter nur gestreifte Farnspindeln sind. Ich füge zugleich hinzu, dass keine *Cordaites*-Blätter bisher auf Spitzbergen gefunden sind.

Für die Farnspindeln aus dem Roberts-Thal weise ich auf HEERS Arbeit hin und werde hier gelegentlich nur jene betrachten, welche ich 1882 am Pyramidenberge gesammelt habe, und von welchen einige besonders durch ihre kolossale Grösse ausgezeichnet sind. Es scheint, dass wenigstens zwei verschiedene Formenreihen getrennt werden können.

Die eine zeichnet sich durch eine gestreifte Spindel aus, deren Seitensegmente am Grunde nicht mit Stacheln versehen sind. Zu dieser Form gehören die auf Taf. V, sämmtlich in $^1/_2$ natürlicher Grösse abgebildeten Exemplare. Fig. 1 stellt den Abdruck eines etwa 44—45 Cm. langen, 8—9 Cm. breiten Exemplares dar, dessen ganze Oberfläche mit deutlichen Längsstreifen versehen ist. Die Kohlensubstanz ist an einigen Stellen erhalten, kaum millimeterdick. Nach unten ist ein Zweig in der Richtung gegen das Gestein abgegangen, dann sehen wir den Rest eines solchen links, dann rechts und die Andeutung noch eines vierten links oben (wo die Spindel etwas gebogen ist). Es geht daraus hervor, dass die Abschnitte eine alternirende oder spiralige Stellung an der Hauptrachis behauptet haben. Man könnte fragen, ob das vorliegende Exemplar nicht eher einen Stamm statt einer Spindel darstellt, was mir aber infolge der überaus dünnen Kohlenrinde sowohl auf diesem wie auf anderen Exemplaren nicht wahrscheinlich vorkommt. Ausser dem betreffenden Exemplare liegen mehrere Fragmente von ebenso breiten Spindeln vor. Ein solches dürfte möglicherweise die etwas erweiterte Basis der Hauptspindel darstellen. Ob die gestreifte Spindel Fig. 3, Taf. V zur selben Art gehört, lässt sich selbstverständlich nicht entscheiden. Dieselbe ist, wie schon erwähnt, überaus blattähnlich, dünn und mit sehr feinen Streifen versehen. Ein anderes Exemplar derselben Form ist etwa 44 Cm. lang, vollständig parallelseitig und giebt ebenfalls Seitenzweige ab, deren Abstand jedoch nicht angegeben werden kann, da nicht alle erhalten sind. In wie weit Taf. V, Fig. 2 hierher gehört, vermag ich nicht zu sagen. Recht ähnliche Spindeln sind von Ludwig aus dem oberdevonischen Schiefer bei Sinn beschrieben worden.[1]

Die andere Formenreihe der grossen Spindeln zeichnet sich dadurch aus, dass diese stachelig oder höckerig gewesen sind, und dass die Stacheln eine grössere Querausdehnung im Verhältniss zur Achse der Spindel behaupten. Auf Taf. IV, Fig. 1 habe ich ein solches Exemplar abbilden lassen. Dasselbe ist ein Abdruck, welcher im Sandstein des Pyramidenberges vorkommt, und welcher die Eindrücke der Stacheln über den grössten Theil der Oberfläche beobachten lässt, während andere Exemplare, wie Taf. X, Fig. 2, diese Eindrücke nur am Grunde der Primärsegmente beobachten lassen, was wohl davon abhängt, ob die äussere Rinde erhalten war oder nicht. Dass wir es mit wirklichen Stacheln und nicht mit Spreuschuppen zu thun haben, scheint daraus hervorzugehen, dass die Eindrücke derselben, obschon sie in Sandstein vorkommen, sehr scharf sind, wobei man in mehreren dieser Eindrücke noch die Reste eines recht dicken Kohlenbelegs beobachten kann. Wie aus Taf. IV, Fig. 1 hervorgeht, war die Stellung der Primärabschnitte auf der Hauptspindel eine abwechselnde (oder spiralige).

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass ein Exemplar dieser Form, welches etwa 37 Cm. lang ist, und welches auch in Sandstein liegt, stellenweise recht fein gestreift ist, so dass es etwas an die glatte Form Taf. V, Fig. 3 erinnert, obschon die Eindrücke der Stacheln auch hier am Grunde der Primärabschnitte deutlich sind. Ich glaube nicht, dass die Abwesenheit der Stacheln auf den Exemplaren in Schiefer durch die Zusammenpressung derselben erklärt werden kann, denn die Stacheln waren zu fest, um auf solche Weise gänzlich verwischt werden zu können, was auch dadurch bewiesen wird, dass man auf bedeu-

[1] Ludwig, Fossile Pflanzenreste aus der paläolitischen Formation etc. Palæontographica, Bd. 17, S. 121, Taf. XXV, Fig. 6, 8, 10.

tend kleineren gleichfalls in Schiefer vorkommenden Exemplaren dennoch ähnliche Quereindrücke beobachten kann (vergl. HEER, Beiträge etc., Taf. II, Fig. 7, 10). Die eigenthümliche, beinahe dictyoxylonähnliche Struktur des Exemplares Taf. X, Fig. 2 verdient endlich auch besonders hervorgehoben zu werden.

Welche Blätter die grossen Spindeln getragen haben, davon wissen wir augenblicklich nichts. Die auf Taf. IV, Fig. 4 abgebildeten Exemplare von *Sphenopteris Kidstoni* sind die einzigen Blattreste, welche mit ihnen zusammen gefunden worden sind, womit aber selbstverständlich nicht gesagt sein soll, dass sie auch zusammen gehören. An derselben Stelle kommen möglicherweise auch Reste von *Calymmatotheca bifida* vor.

Das Hauptinteresse bei den betreffenden Spindeln liegt gegenwärtig besonders in ihrer Grösse und in dem Umstande, dass Farne mit so kolossalen Wedeln auf Spitzbergen bei etwa 78° 35′ n. Br. gelebt haben können. Wenn wir die Spindel mit früher beschriebenen Exemplaren der Culmflora vergleichen, so erhellt sogleich, dass die unserigen nicht nur mit diesen bezüglich ihrer Grösse wetteifern können, sondern dass sie dieselben sogar übertreffen. *Calymmatotheca Stangeri* STUR und *C. Larischi* STUR können allerdings mit unserer Taf. IV, Fig. 1 und Taf. X, Fig. 2 in Hinsicht auf ihre Grösse verglichen werden, während sie gegen unsere Taf. V, Fig. 1 bedeutend zurückbleiben. Wenn auch die Breite dieser Spindel durch die Pressung etwas vergrössert sein kann, so bleibt sie doch immerhin bedeutend grösser als irgend welche andere Farnspindel aus entsprechenden Ablagerungen.

Von den kleineren Spindelresten mögen hier noch zwei erwähnt werden. Die eine, auf Taf. IV, Fig. 2 wiedergegebene, aus dem Sandstein des Pyramidenberges, zeigt eine gabelige Spindel, und in der Gabel der Zweige scheint die Andeutung einer Knospe vorhanden zu sein. Der linke Zweig sendet links noch einen Seitenzweig aus, und ein ähnlicher tritt auch auf der entsprechenden Stelle des rechten aus, während die übrigen Zweige desselben, mit Ausnahme der obersten, undeutlich sind. Ob wir es mit einer *Diplothmema* (STUR, Culmflora) zu thun haben, lässt sich selbstverständlich nicht entscheiden. Wenn nicht die kleine knospenähnliche Andeutung vorhanden wäre, so hätte man allerdings auch an die schon angeführte *Calymmatotheca*-Arten denken können. Auch sind ZEILLERS *Mariopteris*[1] und STERZELS *Dicksoniites Pluckeneti* SCHLOTH. sp.[2] in Betracht zu ziehen.

Ein anderes Exemplar, welches auch eine besondere Erwähnung verdient, ist unsere Fig. 3 auf Taf. X. Dasselbe liegt auf derselben Platte wie das Exemplar Taf. V, Fig. 2, ist aber z. Th. von anderen Fragmenten etwas bedeckt. Wenn es auf der Abbildung in richtiger Stellung placirt wäre, so würden die Seitenabschnitte nach unten gerichtet sein. Bis andere Exemplare gefunden werden, dürfte es aber am besten sein, keine Schlussfolgerungen aus dem vorliegenden zu ziehen.

---

[1] ZEILLER, Note sur le genre *Mariopteris*. Bull. soc. géol. de France. 3me sér., t. 7, p. 92. 1879. — Bassin houiller de Valenciennes. Flore fossile, p. 159 ff.

[2] STERZEL, Ueber *Dicksoniites Pluckeneti* SCHLOTH. sp. Bot. Centralblatt. 1. S. 282, Taf. VI. — Vergl. dazu noch die ausführliche Darstellung von POTONIÉ, Ueber einige Carbonfarne. III. Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. für 1891. S. 1 ff.

CALAMARIEÆ.

Calamites? sp.

Calamites radiatus Heer, Beiträge zur Steinkohlenflora der arktischen Zone. l. c. S. 4, Taf. I, Fig. 1, 3 (non 2).

Das Vorkommen von *Calamites*-Resten auf Spitzbergen muss noch als zweifelhaft betrachtet werden. Nach den Abbildungen, welche l. c. gegeben sind, wollte es allerdings erscheinen, als könnte darüber kein Zweifel existiren, bei der Untersuchung der Originale wird man aber zweifelnd. Was zuerst das Exemplar bei Heer, Taf. I, Fig. 1 betrifft, so existirt der oberste Knoten in der That nicht, und die rundlichen Warzen, welche bei den beiden anderen Knoten gezeichnet sind, sind ebenfalls nicht zu sehen. Man wird übrigens über die Knotennatur selbst sehr zweifelhaft. Was von Heer als Knoten aufgefasst ist, sind Kohlenpartien, welche sich quer über den Abdruck erstrecken. Wo aber diese Kohlenpartien stellenweise nicht erhalten sind, wie z. B. auf der linken Seite des unteren Knotens, kann auf dem Abdruck nicht die geringste Spur eines Quereindrucks oder einer Knotenlinie beobachtet werden. Auch die Streifen sind auf der Figur sehr schematisirt; nur oben rechts kann man einige beobachten, welche aber nicht regelmässig gestellt sind. Meiner Meinung nach lässt sich vom betreffenden Exemplare die Zusammengehörigkeit mit *Calamites* in keiner Weise darthun, eine Meinung, welche noch mehr durch den mir vorliegenden Gegenabdruck bestätigt wird.

Als zu *Calamites* bestimmt nicht gehörend kann jedenfalls Fig. 2 betrachtet werden, welche sehr idealisirt gezeichnet ist, und in der That nur einen unregelmässigen Abdruck eines unbestimmbaren Rindenfragmentes darstellt.

Die meiste Ähnlichkeit mit *Calamites* bietet das Exemplar, welches Heer in seiner Fig. 3 hat abbilden lassen. Um von dieser Figur eine richtige Vorstellung von dem Original zu bekommen, muss man jedoch alle Streifen des unteren Theiles sowie die vom oberen Theile rechts als weggefallen annehmen, da in der That nur der Abdruck oben links gestreift ist, während die übrigen Theile eine sehr rauhe skulpturlose Oberfläche zeigen. Ob der muthmassliche Knoten ein solcher ist oder ob er nur einen Bruch im Stammfragment darstellt, lässt sich nicht entscheiden. Da wir uns ferner der Streifung der Farnspindeln erinnern, so bleibt es auch in diesem Falle zweifelhaft, ob wir einen Calamitenrest vor uns haben.

Ich kann schliesslich nicht umhin die Eigenthümlichkeit hervorzuheben, dass, obschon Calamitensteinkerne sonst diejenigen Reste sind, welche sogleich die Aufmerksamkeit der Sammler auf sich ziehen, so ist doch bisher kein einziger solcher Rest weder von Spitzbergen noch von der Bären-Insel mitgebracht worden, was allerdings nicht sehr für das Vorhandensein dieser Pflanzen dortselbst spricht, wenngleich freilich künftige Fünde vielleicht solche zum Vorschein bringen können.

Vorkommen. Sämmtliche hier besprochene Exemplare wurden 1870 von Wilander und mir am Gipshuk gesammelt.

LYCOPODIACEÆ.

Lepidodendron Veltheimianum Sternberg mit Var. **acuminatum** Schimper (non Göppert?).

Taf. XII, Fig. 12—15.

Lepidodendron Robert in Gaimard, Voyages en Scandinavie etc. Texte t. 5, p. 91. Atlas pl. 19, fig. B.
Sagenaria acuminata Schimper, Terrain transition des Vosges, p. 338, pl. 26, fig. 1—5.
Lepidodendron Veltheimianum Heer, Beiträge zur Steinkohlenflora der arktischen Zone. S. 4, Taf. IV, Fig. 1—6; V, Fig. 3.
Lepidodendron Sternbergi Heer (non Brongniart), Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. S. 11, Taf. III, Fig. 1, 2, 5—18, 20; IV, Fig. 3—4; V, Fig. 2 b, 5 c.
Lepidodendron selaginoides Heer (non Sternberg), Ibidem, S. 14, Taf. III, Fig. 21.
Lycopodites filiformis Heer, Ibidem, S. 11, Taf. III, Fig. 23—25.
Walchia linearifolia Heer (non Goeppert), Ibidem, S. 23, Taf. II, Fig. 28.
?*Sphenophyllum subtile* Heer, Ibidem, S. 16, Taf. II, Fig. 25—26.
Lepidodendron Veltheimianum Schimper (ex parte), Traité, II, p. 29.
» » Kidston (ex parte), Catalogue, p. 160.

Die ersten aus Spitzbergen beschriebenen Exemplare des *Lepidodendron Veltheimianum* sind die, welche von Wilander und mir 1870 am Gipshuk gesammelt wurden, und welche einen Theil der Originale zu Heers Beiträge zur Steinkohlenflora der arktischen Zone» darstellen. Es ist aber wahrscheinlich, dass auch das von Robert aus dem Belsund mitgebrachte Exemplar derselben Art angehört. Die Exemplare vom Gipshuk sind überhaupt nicht sehr gut erhalten, einige derselben lassen jedoch hinsichtlich ihrer Zusammengehörigkeit mit der betreffenden Art kaum einen Zweifel übrig.

Zu *Lepidodendron Veltheimianum* gehören ferner, wie schon Stur[1] und Kidston vermuthet haben, die Reste aus dem Roberts-Thal, welche Heer als *Lepidodendron Sternbergi* beschrieben hat, jedoch mit Ausnahme seiner Fig. 3, 4 und 19 auf Taf. III. Auf mehreren Exemplaren kann der Bau der Blattpolster gut beobachtet werden, und diese stimmen in allen Punkten mit denen von *L. Veltheimianum* überein und zeigen ganz deutlich die charakteristischen Querrunzeln etc. Die meisten Exemplare gehören zur Varietät *acuminatum* Schimper. Auch Heers *Lepidodendron selaginoides* ist, wie Kidston meinte, hierher zu bringen.

Dasselbe gilt ferner von *Lycopodites filiformis* Heer, wie das mir vorliegende Original deutlich zeigt. Was in Heers Abbildungen als Blätter dargestellt ist, sind nur die abgebrochenen Reste derselben, zwischen welchen jedoch einige vollständige Blätter, etwa wie in seiner Fig. 15, zu sehen sind. Diese Blätter sind von Heer übersehen worden, und so kommt es, dass er diese Form als *Lycopodites* auffassen konnte.

Walchia linearifolia bei Heer scheint mir ferner nur als ein blatttragender Zweig von *Lepidodendron Veltheimianum* gedeutet werden zu können. Das Original ist allerdings nicht wiederzufinden, man braucht aber nur die von Geinitz abgebildeten blatttragenden Äste von *L. Veltheimianum* zu vergleichen (Hainichen-Ebersdorf Taf. IV, Fig. 1), um über die Zusammengehörigkeit dieser Art überzeugt zu werden, was auch von einigen

[1] Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1877. S. 81.

von HEER nicht abgebildeten Exemplaren von *L. Veltheimianum* aus dem Roberts-Thal bestätigt wird. HEER war wohl auch hier von der Vorstellung beeinflusst, dass die Ablagerung zu einem bedeutend höheren Horizonte gehörte.

Aber auch HEERS *Sphenophyllum subtile* scheint mir hierher zu bringen zu sein, und zwar als ein schlecht erhaltener Zapfenrest mit zerrissenen Sporangienträgern. Es liegen nämlich einige solche Zapfenreste vor, welche der HEER'schen Figur überaus ähnlich sind. Da ich aber HEERS Original leider nicht wiederfinden konnte, so kann diese Vermuthung nicht bewiesen werden, obschon ich über die Richtigkeit derselben selbst keinen Zweifel hege.

Ausser vom Gipshuk und aus dem Roberts-Thal, liegen Reste von *Lepidodendron Veltheimianum* auch vom Mitterhuk im Belsund, und zwar sowohl von dessen Südseite wie Nordseite, vor. Sie gehören sämmtlich zur Varietät *acuminatum* der Autoren, welche ich meinerseits eher für eine selbständige Art als für eine Varietät betrachten möchte, obschon es in praktischer Hinsicht vielleicht unmöglich ist, eine Trennung der beiden Formen durchzuführen. Ich habe zwei Abdrücke von *acuminatum* auf Taf. XII, Fig. 12 (vergrössert 13) und 14 (vergrössert 15) abbilden lassen, um die Beschaffenheit der Blattpolster dieser typischen Form desselben zu zeigen. Fig. 12 stellt einen Abdruck der Rinde dar, welche auf der Gegenplatte noch erhalten ist. Die Blattpolster sind gegen oben und unten sehr zugespitzt, und mit ihrem oberen und unteren Ende in einander verlaufend. Die Blattnarbe ist nicht zu beobachten, man sieht nur an deren Stelle einen etwas schiefen rinnenförmigen Eindruck. Ich habe ein ganz übereinstimmendes Exemplar aus der »Calciferous Sandstone Series» Schottlands durch Herrn KIDSTON erhalten, woraus hervorzugehen scheint, dass die Blattbasen noch anwesend sind, in Folge dessen keine Narben beobachtet werden können. Die Oberfläche der Polster ist durch sehr charakteristische Eindrücke (resp. Runzeln) ausgezeichnet, welche jedoch noch besser auf dem anderen Exemplare, welches wir jetzt betrachten wollen, zu beobachten sind. Dies, Fig. 14, vergrössert 15, ist ebenfalls ein Abdruck der Rindenoberfläche, der Gegenabdruck ist nicht erhalten. Die Runzeln der Blattpolster treten hier am unteren Theile derselben als kurze von jeder Seite gegen die Mitte und etwas schräg gegen unten gerichtete Eindrücke hervor, während der obere Theil des Polsters nur punktförmige Eindrücke zeigt. Die Blattnarbe ist rundlich, und auf wenigstens einer derselben glaube ich die drei gewöhnlichen Lepidodendronmale beobachten zu können. Eigenthümlich ist die dreieckige Partie, unmittelbar oberhalb der Blattnarbe, welche in gewisser Beleuchtung als eine Fortsetzung derselben aussieht. In der Mitte dieser Partie läuft eine kielförmige Erhöhung, und auch die Seiten werden von ähnlichen Erhöhungen begrenzt. Während die mittlere wohl STURS »Ligulargrube» entsprechen dürfte, wage ich über die übrigen keine bestimmte Meinung auszusprechen.

Während es mir kaum zweifelhaft erscheint, dass die spitzbergische Pflanze mit jener Form, welche von SCHIMPER und anderen Autoren zu GÖPPERTS *Sagenaria acuminata* gebracht worden ist, identisch sein muss, dürfte es nach STURS Beschreibung derselben[1] als sehr zweifelhaft betrachtet werden, ob die betreffenden Autoren recht hatten, als sie ihre Exemplare mit GÖPPERTS Pflanze vereinigten. Ich meinerseits glaube wenig-

[1] STUR, Culmflora, S. 366, 397, Taf. XXXIX, Fig. 4.

stens am besten zu thun, wenn ich SCHIMPERS *Sagenaria acuminata* bis auf weiteres als eine von GÖPPERTS getrennte Art betrachte. Wenigstens richtet man hierdurch keinen Schaden an, während dasselbe nicht von dem entgegengesetzten Verfahren, bevor die Zusammengehörigkeit bewiesen worden ist, gesagt werden kann.

Zu SCHIMPERS *Lepidodendron Veltheimianum acuminatum* gehören, ausser der von SCHIMPER selbst aus den Vogesen beschriebenen Pflanze,[1] wohl auch die von O. FEISTMANTEL aus Rothwaltersdorf als *L. Veltheimianum* beschriebenen Exemplare Fig. 31 und 32. *Lepidodendron Losseni* WEISS[2] (= *L. gracile* A. ROEMER) dürfte ebenfalls hierher zu rechnen sein, ebenso wie *Lycopodites? subtilis* A. ROEMER,[3] welches schon von SCHIMPER mit *Lepidodendron Veltheimianum* vereinigt worden ist.

Es scheint mir sogar nicht ganz unmöglich, dass auch ROEMERS *L. Jaschei*[4] hierher gehören könnte, denn bei einigen Exemplaren aus Spitzbergen, und zwar bei denen, welche etwas schematisch bei HEER in »Steinkohlenflora der arktischen Zone» Taf. IV, Fig. 1 und in »Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens» Taf. III, Fig. 2 abgebildet sind, sind die Blattpolster recht weit von einander getrennt, obschon allerdings nicht in dem Grade, wie bei *L. Jaschei*. Der Bau der Blattpolster bei dieser Art zeigt jedenfalls, dass dieselbe, wenn auch nicht mit der vorliegenden identisch, doch immerhin mit dieser nahe verwandt sein muss.

Dass *Lepidodendron acuminatum* SCHIMPER auch in der »Calciferous Sandstone Series» bei Edinburgh vorkommt, ist schon oben erwähnt. Auch in Australien dürfte diese Art in den untercarbonischen Lagern zu Hause sein, denn die von FEISTMANTEL[5] als *L. rimosum* beschriebene Pflanze kann wohl nicht von *L. acuminatum* getrennt werden. Es ist hierbei zu bemerken, dass der Name *rimosum* nicht von FEISTMANTEL selbst, sondern von CLARKE gegeben war, und dass FEISTMANTEL selbst die Meinung ausspricht, dass in der betreffenden Pflanze eher »eine der Formen des vielgestaltigen *Lepidodendron Veltheimianum* STBG. vorliegt».

Lepidodendron acuminatum wird, wie schon erwähnt, jetzt meistens mit *L. Veltheimianum* vereinigt. Über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit dieser Auffassung kann ich mich nicht aussprechen, denn die spitzbergischen Exemplare reichen nicht hin, um diese Frage zu entscheiden. Mir ist es aber auffallend, dass bisher kein typisches Exemplar von *Lepidodendron Veltheimianum* auf Spitzbergen gefunden ist. Am meisten nähern sich demselben die von HEER in seiner Steinkohlenflora Taf. IV, Fig. 2 und 3 und in seinen »Beiträge» Taf. III, Fig. 1 abgebildeten Exemplare. Diese Abbildungen sind aber, wie auch die übrigen in demselben Werk, nicht wenig schematisirt, und die Originale sind in der That recht undeutlich, so dass man den Bau ihrer Blattpolster nicht sicher ermitteln kann, obschon sie immerhin relativ breiter als bei *acuminatum* zu sein scheinen.

---

[1] Terr. transition des Vosges, p. 338, pl. XXVI, fig. 1—5.

[2] Zur Flora der ältesten Schichten des Harzes. Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt für 1884, S. 169, Taf. VI, Fig. 6, 7.

[3] Palæontographica, III, S. 46, Taf. VII, Fig. 12.

[4] WEISS, l. c. S. 168, Taf. VI, Fig. 4.

[5] Palæontographica, Suppl. III, Lief. III, Heft 2, S. 77, Taf. V, Fig. 2.

Es ist daher möglich, dass sie wirklich zu *Lepidodendron Veltheimianum* gehören, und da ich ferner nicht bestreiten kann, dass Übergänge zwischen beiden Formen vorhanden sind, habe ich dieselben, wie hier geschehen, zusammengebracht.

Lepidodendron Veltheimianum kommt bekanntlich auch in einem *Ulodendronstadium* vor, und gegenwärtig werden wohl von den meisten Autoren die grossen Narben als Anhaftungsstellen der Fruchtzapfen betrachtet. Andrerseits wurde hiergegen eingewendet, dass man auch endständige Fruchtzapfen gefunden hat. HEER hat z. B. einen solchen in seinen »Beiträge» Taf. III, Fig. 8 abgebildet (eine neue Abbildung desselben Exemplares enthält unsere Taf. X, Fig. 17). Gegen KIDSTONS Vermuthung, dass dieselbe Art sowohl endständige wie seitliche (sessile) Zapfen getragen haben könnte, hebt ZEILLER[1] die Möglichkeit hervor, dass die endständigen Zapfen nicht zu *L. Veltheimianum*, sondern zu einer anderen Art gehören können, z. B. zu *L. acuminatum*. In der That ist es sehr wahrscheinlich, dass der von HEER beschriebene Zapfen zu unserem *acuminatum* gehört, da mehrere solche Zapfenreste recht häufig zusammen mit den Zweigresten dieser Form vorkommen. Damit ist allerdings nicht bewiesen, dass auch andere endständige Zapfen, welche zusammen mit *L. Veltheimianum* vorkommen, zu *acuminatum* gehören, und die Frage bleibt demzufolge ebenso offen wie vorher. Wir werden übrigens unten sehen, dass am Gipshuk eine *Halonia* zusammen mit den Lepidodendronresten vorkommt, wodurch die Sache etwas verwickelt wird.

Da SOLMS bemerkt,[2] dass Abbildungen, welche die Zugehörigkeit der Zapfen mit notorischen Lepidodendronzweigen darlegen, »in der Literatur nur spärlich zu finden sind», habe ich es für angemessen gehalten, ein schönes diesbezügliches Exemplar von *Lepidodendron elegans* aus der GOLDENBERG'schen Sammlung (jetzt in Stockholm) hier auf Taf. XVI, Fig. 11 abbilden zu lassen.

Vorkommen. Auf Spitzbergen ist das typische *acuminatum* im Roberts-Thal gefunden. Ferner habe ich ausgezeichnete Exemplare auf der Südseite des Mitterhuks im Belsund angetroffen, während DE GEER die beiden abgebildeten auf dessen Nordseite gefunden hat. Die am Gipshuk im Eisfjorde gefundenen Exemplare sind meistens nicht gut erhalten, doch würden einige derselben ebenfalls am ehesten zu *acuminatum* zu bringen sein. Andere dagegen dürften zu *Veltheimianum* gehören, was auch von einem Exemplar aus dem Roberts-Thal, sowie von einem anderen von der Nordseite des Mitterhuks im Belsund gilt (Taf. IX, Fig. 3, das kleine Stück oben links).

Lepidodendron Heeri n. sp.

Taf. VI, Fig. 3—10; VII, Fig. 8—13; VIII, Fig. 1—2; X, Fig. 4—10, 11(?).

Lepidodondron Sternbergi HEER (ex parte), Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens, Taf. III, Fig. 19.

Die Blattpolster dieser Art sind bei typischen Exemplaren dicht gestellt, polygonal, zuweilen ziemlich regelmässig hexagonal, mit der Blattnarbe dicht am oberen Ende des Polsters, so dass man hier nicht von einer oberen und unteren, durch die Narbe getrennte Abtheilung des Polsters sprechen kann. Die Blattnarbe selbst ist rundlich, und

[1] Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes, p. 455.

[2] Einleitung in die Paläophytologie, S. 238—239.

zeigt meistens nur ein Mal im unteren Theile, zuweilen auch die sog. Ligulargrube (Taf. VI, Fig. 7). An einem Exemplare, Taf. VI, Fig. 9, sieht man auch die beiden Male auf jeder Seite des mittleren (Fig. 10 vergrössert). Obschon diese Male hier deutlich hervortreten, lässt es sich wohl denken, dass sie nur zufällig sind. Die Medianleiste ist häufig nicht zu beobachten, während sie bei gewissen Formen deutlicher ist. Es kommt nämlich ausser der typischen Form noch eine andere vor, deren Blattpolster oben rundlich sind, während sie gegen unten in die Länge gezogen sind, mit deutlicher Medianleiste. Solche Blattpolster kommen nur auf kleinen Zweigen vor (Taf. VII, Fig. 8, X, Fig. 5 vergrössert), und man kann deutliche Übergänge zwischen denselben und der normalen Form beobachten. Wenn die Blattpolster gegen aussen etwas verlängert sind, so hat die Blattnarbe selbstverständlich nur einen schiefen Abdruck am oberen Ende des Polsters hervorbringen können (Taf. VII, Fig. 9—12).

Eine besondere Besprechung verdienen die beiden Exemplare Taf. VII, Fig. 9 (vergrössert Fig. 10) und Taf. VIII, Fig. 2 (vergrössert Taf. X, Fig. 6). Jenes stellt links den Abdruck der Rindenoberfläche dar, und an den Blattnarben haftet noch etwas Kohle. Diese Abdrücke der Blattpolster finden sich im grauen Thone. Unter dieser Thonschicht, welche nur einen Bruchtheil eines Millimeters beträgt, kommt eine glatte Fläche vor, Taf. VII, Fig. 9 und 10 rechts, welche gegen oben konvexe Narben von der Form eines Cirkelsektors zeigt. Am unteren Ende dieser Narben steht ein rundliches Mal, welches ohne Zweifel dem schon erwähnten Mal am unteren Ende der Blattnarbe (Taf. VI, Fig. 7) entspricht.

Wie sind nun diese Narben zu deuten und wie sind sie entstanden? Dass sie in unmittelbarem Zusammenhang mit den Abdrücken der Blattpolster stehen, lässt sich durch Präpariren direkt beweisen, denn wenn man die dünne Thonschicht unter den Abdrücken der Blattpolster links wegnimmt, kann man die Verbindung direkt beobachten. Taf. X, Fig. 6 zeigt dies sehr deutlich, obschon die Narben hier eine unregelmässige Form behaupten.

Angesichts dieser Verhältnisse scheint mir die glatte Fläche mit den halbmondförmigen Narben von der Epidermis oder Cuticula, in welcher Löcher für die Blätter vorhanden waren, herzurühren. Diese Cuticula muss sich aber vom Stamme losgetrennt haben, so dass etwas Thonschlamm in den Zwischenraum eindringen konnte. In dieser Schlammschicht hat nun die ihrer Cuticula beraubte Zweigoberfläche mit den Blattpolstern einen Eindruck gemacht, während die Cuticula ihrerseits einen Abdruck im umgebenden Schlamme hervorbringen konnte. Die Narben, welche sich im Abdruck der Cuticula finden, sind, da sie den Öffnungen in dieser entsprechen, selbstverständlich keine Eindrücke, sondern treten vielmehr als kleine Erhöhungen hervor. Nach der Form derselben in Taf. VII, Fig. 10, wo sie ganz regelmässig sind, zu urtheilen, dürften die Blätter oben gewölbt, unten gekielt gewesen sein. Anhaftende Blätter dieser Art habe ich nur einmal beobachtet, und zwar an dem Zweiglein Taf. X, Fig. 4 (vergrössert Fig. 4a). Wie aus diesem Exemplar erhellt, waren sie sehr kurz, nach oben gebogen.

Eine andere Erscheinung, welche noch besprochen werden mag, ist die zonenweise geschehene Veränderung der Blattpolster, welche in einigen Fällen vorkommt. In Taf. VIII, Fig. 2 sehen wir die Polster unten ganz normal, dann werden sie dicht gedrängt, klein und rhombisch, dann grösser und unregelmässig polygonal, d. h. die ganze

Erscheinung erinnert an die alternirenden Narben der Blätter, Schuppenblätter und fertilen Blätter bei *Cycas*. In Fig. 1 derselben Tafel sind die Polster unten klein und quergezogen, rhombisch, werden aber nach oben zu grösser und nehmen dann allmählich ihre normale Form wieder an, was ich nach Entfernung der Kohlenrinde am oberen Ende des betreffenden Exemplares konstatiren konnte. Auch in Taf. X, Fig. 8 sehen wir, wie die Blattpolster unten normal, dagegen am oberen Ende des Zweigstückes kleiner und rhombisch werden. Ähnliche Veränderungen sieht man bei Halonien und Ulodendren in der Nähe der grossen Narben, was bei unserer Pflanze aber auf einer anderen Ursache beruhen muss, da keine solche Narben vorhanden sind, und da die Veränderungen sich quer über die ganze Oberfläche erstrecken. Vielmehr dürfte jene Erscheinung ihre Ursache in periodischen Veränderungen des Wachsthums haben.

Ausser dieser Variabilität bei den Blattpolstern, kann man zuweilen auch eine Ausdehnung derselben beobachten, so dass sie vorn etwas zugespitzt werden. Taf. X, Fig. 10 in doppeltem Massstabe zeigt eine solche Veränderung, welche mit der Verzweigung in Verbindung stehen dürfte. Wir sehen, dass die unteren, ziemlich regelmässig polygonalen Polster auf dem linken Zweig oben etwas zugespitzt werden. Auch das Exemplar Taf. X, Fig. 11 in doppelter Grösse dürfte hierher gehören, obschon die Polster ungewöhnlich verlängert sind. Am oberen Ende dieses Exemplares ist noch ein Steinkern von Thon beibehalten, welcher die hohle Rinde ausgefüllt hat. Auf der Oberfläche desselben kann man mit der Loupe und unter dem Mikroskop deutliche Abdrücke von kleinen, wie es scheint, rektangulären Zellen beobachten.

Es erübrigt noch eine andere Erscheinung zu besprechen. Das Exemplar Taf. VI, Fig. 9, welches den Abdruck eines Zweiges darstellt, hat eine kleine rundliche Fläche, welche keine Abdrücke der Blattpolster zeigt. Diese Fläche ist etwas erhöht und stellt wohl den Abdruck des entrindeten Holzes dar, d. h. die Rinde muss hier beschädigt gewesen sein. Dass es sich um eine Anhaftungsstelle von einem seitlichen Organ handeln könnte, scheint mir durchaus ausgeschlossen zu sein, da die Blattpolster keine Änderung ihrer Stellung zeigen und keine Spur eines grösseren Gefässbündels, neben den kleinen, welche zu den Blättern geführt haben, zu beobachten ist. Ein anderes Exemplar, Taf. X, Fig. 9, zeigt ebenfalls zwei ähnliche Partien, aber hier sind die Blattpolster in der Nähe derselben sehr verkleinert und zusammengedrängt, doch in keiner Weise regelmässig geordnet. Das wahrscheinlichste ist wohl, dass es sich hier um eine Beschädigung des Zweiges schon während dessen Lebenszeit handelt, so dass die die beschädigte Stelle umgebende Fläche davon beeinflusst wurde.

Mit früher bekannten Arten scheint *Lepidodendron Heeri* keine nähere Ähnlichkeit zu zeigen, obschon es erwünscht gewesen wäre, wenn auch grössere Stammfragmente hätten untersucht werden können.

V o r k o m m e n. Die meisten Exemplare dieser Art wurden von mir am Ingeborgs-Fjell gesammelt, während einige andere in De Geers Sammlung von der nördlichen Seite des Mitterhuks im Belsund vorhanden sind. Auch liegen einige Exemplare aus dem Roberts-Thal vor, und möglicherweise gehört auch zu dieser Art ein schlecht erhaltenes Exemplar, welches in einem losen Sandsteingeschiebe auf der Westseite der Klaas-Billen-Bay in der Nähe des Pyramidenberges gefunden wurde.

Lepidodendron spetsbergense n. sp.

Taf. VII, Fig. 1—7; IX, Fig. 3, 4 (?); X, Fig. 14, 15.

Lepidodendron Sternbergi HEER (ex parte), Beiträge etc., l. c. S. 13, Taf. III. Fig. 3, 4.

Bei dieser Art sind die Blattpolster sowohl nach oben wie nach unten in die Länge gezogen, einander wenigstens bei mittelgrossen Zweigen nicht seitlich berührend, und werden bei zunehmendem Zuwachs mehr und mehr von einander getrennt. Die Blattnarbe befindet sich im oberen Drittel oder wenigstens in der oberen Hälfte des Polsters und besitzt eine quer-ovale Gestalt. Ich habe in derselben zuweilen ein Mal wie bei der vorigen Art beobachten können, auch ist die »Ligulargrube» hier und da zu sehen (Taf. VII, Fig. 2). Die Rinde scheint länglich gestreift gewesen zu sein und ist sogar mitunter stark gerunzelt (Taf. VII, Fig. 1, rechts, Fig. 3), etwa wie bei *Lepidodendron rimosum*. Ein Mediankiel im unteren Theile des Polsters kann zuweilen beobachtet werden (Taf. VII, Fig. 7, 2).

Wenn die Blattnarbe nahe dem oberen Ende des Polsters steht, wie in Taf. VII, Fig. 4, so erhält das Exemplar eine gewisse Ähnlichkeit mit der vorigen Art, obschon ich kaum glaube, dass sie zusammen gehören können, da die Blattpolster auch hier nach unten viel mehr zugespitzt sind, während sie an ebenso grossen Exemplaren von *L. Heeri* (Taf. VI, Fig. 5, 8) immer dicht gedrängt stehen, mit einem ganz anderen Umriss. Es kommen allerdings Bruchstücke vor, bei welchen es schwer zu sagen ist, ob sie zu dieser oder jener Art gehören. Solche Bruchstücke dürfen aber nicht als Übergänge betrachtet werden, ebenso wenig wie fragmentarische blattlose Zweigstücke von verschiedenen recenten *Pinus*-Arten beweisen, dass die Arten nicht getrennt werden können, nur weil wir solche Fragmente nicht unterscheiden können. Ich glaube demzufolge, die Arten bis auf weiteres getrennt halten zu müssen. Sollte es sich aber später erweisen, dass sie zusammen gehören, dann dürfte für beide der Name *L. Heeri* beibehalten werden können.

Dass HEERS Fig. 3 und 4 auf seiner Taf. III auch zu unserem *L. spetsbergense* gehört, scheint mir nicht bezweifelt werden zu können. Das Original seiner Fig. 3 ist sehr verwischt, von Fig. 4 gebe ich hier eine neue Abbildung, Taf. X, Fig. 14, mit einem Blattpolster desselben vergrössert in Fig. 15. Daraus erhellt, dass es mit unserem Taf. VII, Fig. 1 vollständig übereinstimmt.

HEER hielt diese Form für Aststücke, mit abgefallener Rinde. Dies kann wohl nicht richtig sein, obschon ich nicht überzeugt bin, dass es sich um die äusserste Rindenfläche handelt. Leider liegt der Gegenabdruck zu unserer Taf. VII, Fig. 1 nicht vor. Ein anderes, mit diesem ganz übereinstimmendes Exemplar aus derselben Lokalität ist noch grösser, etwa 12 Cm. breit und 25 Cm. lang, während ganz strukturlose möglicherweise hierher gehörende Stammstücke desselben Fundortes sogar eine Breite von mehr als 20 Cm. messen, ohne jedoch in ihrer ganzen Breite vorzuliegen.

Von schon beschriebenen *Lepidodendron*-Arten hat die vorliegende Art einige Ähnlichkeit mit *Lepidodendron rimosum* STERNBERG,[1] bei welchem auch die Blattpolster getrennt sind, während die zwischenliegende Oberfläche mit länglichen Runzeln versehen

[1] Vergl. SCHIMPER, Traité de pal. vég. II, p. 33.

ist. Die Blattnarbe hat jedoch eine ganz andere Gestalt, und ist etwa in die Mitte des Polsters gestellt.

Auch Abdrücke von älteren Stammstücken von DAWSONS *Lepidodendron corrugatum*[1] sehen nicht unähnlich aus, obschon die Blattpolster vorn nicht so weit in die Länge gezogen sind.

Vorkommen. Die meisten Exemplare dieser Art wurden von DE GEER auf der Nordseite des Mitterhuks im Belsund gesammelt. Ein einziges Exemplar (Taf. VII, Fig. 6) habe ich vom Ingeborgs-Fjell bekommen, während drei andere aus dem Roberts-Thal vorliegen. Möglicherweise kommt die Art auch am Pyramidenberg vor.

Lepidodendron sp.

Taf. X, Fig. 12, 13 (vergrössert).

Nur das kleine abgebildete Fragment liegt vor. Die Blattpolster sind länglich oval, oben und unten stumpf, von einander getrennt, mit einer rundlichen Blattnarbe am oberen Ende. Vielleicht ist es nur eine Form von *Lepidodendron spetsbergense*, wenngleich die Stellung der Blattpolster auf dem Stamme und die runden Narben sogar an *Cyclostigma* erinnern. Das Fragment ist selbstverständlich nicht bestimmbar, ich wollte es aber nicht unerwähnt lassen.

Vorkommen. Zusammen mit der vorigen Art auf der Nordseite des Mitterhuks im Belsund.

Knorrien und andere Abdrücke verschiedener mittlerer und innerer Rindenflächen.

Taf. VI, Fig. 1, 2; VIII, Fig. 4—8; IX, Fig. 1, 2, 4, 5; X, Fig. 7, 21 (vergrössert), 22.

Wie gewöhnlich kommen neben den Abdrücken der Rindenoberfläche auch hier solche von anderen Rindenflächen vor, deren Zusammengehörigkeit mit den oben beschriebenen Resten nicht sicher zu ermitteln ist, weshalb es angemessen erscheint, dieselben besonders zu besprechen.

Taf. VI, Fig. 1 zeigt den Abdruck einer inneren Rindenfläche eines grossen Stammes vom Gipshuk, wo er schon 1870 von WILANDER und mir gesammelt wurde. Ein anderes Stück, Fortsetzung des abgebildeten, hat eine Länge von etwa 40 Cm., bei einer Breite von 23 Cm., ohne jedoch mit dem ganzen Durchmesser vorzuliegen. Die Rinde scheint mit mehreren Längsrissen aufgebrochen zu sein und macht demzufolge einen etwas sigillarienähnlichen Eindruck. An mehreren Stellen können in schiefen Reihen ziemlich entfernt von einander gestellte Wülste beobachtet werden. Sie zeigen zuweilen, obschon hier nicht deutlich, eine kleine Vertiefung, die als die Durchgangsstelle der Blattspur (oder eines Kanales) gedeutet wird. Die hauptsächliche Bedeutung dieses Exemplares liegt in seiner Grösse, welche erkennen lässt, dass die Lepidodendreen auf Spitzbergen ebenso gross wie im mittleren Europa wuchsen, was mit dem Vorkommen der grossen Stigmarien an derselben Lokalität vollständig im Einklang steht.

[1] DAWSON, Report on the fossil plants of the lower carboniferous and millstone grit formations of Canada, p. 19. Montreal 1873. Geol. Survey of Canada.

Heer hat aus derselben Lokalität einen Abdruck abgebildet,[1] welchen er als die innere Rinde gedeutet hat. »Die Warzen sind ganz flach, treten kaum merklich hervor, sind in die Länge gezogen und sind oben mit einem ganz seichten Längseindruck versehen.» Da die Zeichnung dieses Exemplares, welches wohl als eine ächte *Knorria* aufgefasst werden muss, in Heers Arbeit nicht ganz gelungen erscheint, so habe ich auf Taf. X, Fig. 22 eine kleine Partie desselben Stückes wieder abbilden lassen.

Die vom Gipshuk stammenden, soeben besprochenen Abdrücke kommen dort mit *Lepidodendron Veltheimianum* zusammen vor, und es ist wohl wahrscheinlich, dass wenigstens das grosse Stammstück zu dieser Art gehört, wenn es auch nicht bewiesen werden kann. Dagegen ist es zweifelhaft, ob die *Knorria*-Form, wie Heer annahm, auch zur selben Art gehört.

Das kleine Exemplar Taf. VIII, Fig. 3 zeigt einen dem letztgenannten ähnlichen Bau. Es ist die Ausfüllung (Steinkern) eines Rindenrohres, mit spiralig gestellten Wülsten, welche den Längseindruck deutlich zeigen. Es stammt vom Ingeborgs-Fjell. Das Exemplar Taf. VIII, Fig. 5, aus derselben Lokalität, zeigt eine längsrunzelige Oberfläche mit länglichen Wülsten, die zuweilen in ihrer Mitte einen kleinen Längseindruck erkennen lassen.

Wie Taf. VI, Fig. 2 zu deuten ist, vermag ich nicht zu sagen, man könnte allerdings an *Bothrodendron* denken; die Oberfläche ist mit etwas welligen Streifen und drei kleinen rundlichen Narben versehen.

Hier sollte auch *Cyclostigma Nathorsti* Heer (Beiträge zur Steinkohlenflora etc. S. 6, Taf. I, Fig. 5), aus der inneren Bucht der Klaas-Billen-Bay, erwähnt werden. Die Oberfläche ist von unregelmässigen Längsstreifen durchzogen, wie Heers Figur etwas schematisch zeigt, wogegen die in derselben Figur befindlichen Narben in der That nicht oder nur als undeutliche und zufällige Eindrücke existiren. Der Rest ist auf keinen Fall bestimmbar und sollte als Art eingezogen werden, ja es lässt sich überhaupt nicht sagen, ob es sich um einen *Lepidodendron*-Rest oder um eine Farnspindel handelt.

Dasselbe gilt auch für das Exemplar unserer Taf. IX, Fig. 4, welches wahrscheinlich einen vollständig entrindeten *Lepidodendron*-Rest darstellt, obschon es nicht ganz unmöglich wäre, dass es eine Farnspindel ist. Der Rest stammt vom Pyramidenberg, wo die grossen Farnspindeln vorkommen. Die Art der Verzweigung scheint allerdings am meisten für *Lepidodendron* zu sprechen.

Eigenthümlich ist das Exemplar Taf. IX, Fig. 1, welches von der Nordseite des Mitterhuks im Belsund vorliegt, und welches einen plattgedrückten Steinkern (in schwarzem bituminösen Schiefer) darstellt, allerdings mit einem sehr dünnen Kohlenüberzug. Die Oberfläche ist mit feinen, aber sehr scharfen, länglichen, etwa $^1/_2$ Mm. von einander entfernten, hie und da schief anastomosirenden Streifen (Furchen) und überdies mit in Schrägzeilen gestellten Narben versehen. Diese lassen sich aber nur bei gewisser Beleuchtung erkennen, und die Figur ist demzufolge insofern etwas schematisirt, als sie dieselben ein wenig zu deutlich darstellt. Sie scheinen im Verhältniss zur gestreiften Oberfläche etwas tiefer zu liegen, und treten dadurch hervor, dass die Streifen nicht über dieselben ver-

[1] Heer, Beiträge zur Steinkohlenflora der arktischen Zone l. c. Taf. IV, Fig. 4.

laufen (Fig. 2). Ihr Umriss ist ziemlich unbestimmt, sie scheinen aber gegen unten etwas verschmälert zu sein.

Wie im vorhergehenden verzichte ich auch hier gänzlich darauf, eine Deutung dieses Abdruckes in Bezug auf die Natur der betreffenden Rindenfläche[1] wie auf dessen Artbestimmung zu geben. Doch könnte allerdings *Bothrodendron Wijkianum* in Betracht gezogen werden, bei welchem auch breite Narben und eine nicht unähnliche Streifung vorkommen, wennschon die Streifen nicht so weit verlaufen und nicht so deutlich von einander getrennt sind. Die Deutung des vorliegenden Fossils muss demzufolge der Zukunft vorbehalten werden.

Auch das Exemplar Taf. IX, Fig. 5 (vergrössert Taf. X, Fig. 21) bleibt zweifelhaft. Die Stellung der Narben macht zunächst einen *Cyclostigma*-ähnlichen Eindruck. Diese Narben scheinen deshalb scharf hervorzutreten, weil sie durch eine Kohlenpartie bezeichnet sind. Wird aber diese Partie durch Verbrennung entfernt, was nur mit Schwierigkeit gelingen kann, so treten die Narben als kleine, rundliche, gegen die Umgebung nicht scharf begrenzte Gruben hervor (Taf. X, Fig. 21), in welchen keine Male zu sehen sind. Ringsum diese Gruben erscheint eine Anordnung von Streifen, wie die Figuren besser als Beschreibung zeigen. Nach diesem Baue dürfte es sich wohl am ehesten um eine sog. *Aspidiaria*-Form handeln. Das Exemplar stammt vom Pyramidenberge.

Die Formen, welche jetzt zu besprechen sind, gehören zu den sogenannten Knorrien, von welchen allerdings auch vorher schon ein paar Beispiele erwähnt wurden. *Knorria* ist bekanntlich nur ein Erhaltungszustand verschiedener Lepidophyten, und zwar nicht ein Kern oder Abdruck der inneren Rinde, sondern einer mittleren Fläche derselben. Man kennt Knorrien von *Lepidodendron*, ferner von einer *Lepidodendron*-ähnlichen Pflanze, welche RENAULT als eine selbständige Gattung *Knorria* beschrieben hat,[2] und dazu noch von *Bothrodendron*, wie schon SOLMS vermuthete, und später von POTONIÉ bestätigt worden ist, was ich übrigens selbst vor mehreren Jahren konstatirt hatte, obschon ich darüber bisher nichts veröffentlicht habe. Über die Zusammengehörigkeit mit *Bothrodendron* wird näher bei der Beschreibung der Ursaflora der Bären-Insel berichtet. Im Übrigen verweise ich auf die Darstellungen, welche SOLMS[3] und POTONIÉ[4] geliefert haben.

Für die auf Spitzbergen gefundenen Knorrien könnte man annehmen, dass sie zu *Lepidodendron* gehörten, was aber nicht bewiesen werden kann. Unsere Taf. VII, Fig. 13 zeigt allerdings ein Exemplar von *Lepidodendron Heeri*, dessen rechter Zweig einen knorrienähnlichen Kern umschliesst. Doch sind die Wülste hier (ob nur in Folge der Kleinheit des Zweiges?) unregelmässig entwickelt (Taf. X, Fig. 7 vergrössert) und ausserdem vielleicht durch Druck etwas deformirt.

Ein anderes ebenso kleines Exemplar hat regelmässigere Wülste und nähert sich z. Th. auch der Aspidiarienform.

---

[1] POTONIÉ hat eine übersichtliche Zusammenstellung der verschiedenen Rindenflächenformen gegeben (Naturw. Wochenschr. Bd. 7. 1892, S. 477), doch dürfte auch diese nicht gänzlich erschöpfend sein.

[2] RENAULT et ZEILLER, Flore fossile de Commentry, p. 520, pl. LX, fig. 1. St. Étienne 1890.

[3] SOLMS, Einleitung in die Palæophytologie, S. 205.

[4] POTONIÉ, Die Zugehörigkeit der fossilen provisorischen Gattung *Knorria*. Naturw. Wochenschr. Bd. 7, 1892, S. 61.

Taf. VIII, Fig. 4 und 7 stellen die beiden Seiten eines plattgedrückten Steinkerns vom Ingeborgs-Fjell dar. Das Exemplar ist insofern von Interesse, als die eine Seite (Fig. 4) zur *imbricata*-Form gehört, während die andere (Fig. 7) etwas an *acicularis* erinnert. Ähnliche Verschiedenheiten desselben Stammes sind auch bei einem von POTONIÉ von der Bären-Insel abgebildeten Exemplar zu sehen, indem der untere Theil des Stückes das Aussehen von *Knorria imbricata* hat, während der obere etwas an *Knorria acicularis* erinnert, wie auch schon von anderen Autoren ähnliche Unregelmässigkeiten hervorgehoben sind.

Auch dass grosse Exemplar Taf. VIII, Fig. 8, ein Sandsteinkern vom Pyramidenberg, gehört zur *Knorria imbricata* und zwar zu der Form, welche gewöhnlich zu *Lepidodendron Veltheimianum* gebracht wird. Die Figur ist mittelst Photographie direkt dem Originale entnommen.

Durch die entferntere Stellung der Wülste gehört dagegen das Exemplar Taf. VIII, Fig. 6 vom Ingeborgs-Fjell zur Formenreihe der *Knorria Selloni*; dasselbe ist auch durch eine sehr ausgeprägte feine Längsstreifung ausgezeichnet.

Ausser an den erwähnten Lokalitäten sind Knorrienformen auch an anderen Stellen beobachtet worden. So hat NORDENSKIÖLD 1873 ein Exemplar auf einem kleinen Inselchen in der Nähe des Ingeborg-Fjells gefunden. In der Nähe habe ich im steil aufgerichteten, quarzitähnlichen Sandstein grosse Stammstücke von verwischten Selloni-ähnlichen Knorrien gesehen, welche aber nicht aus der steilen Wand herausgeschlagen werden konnten.

Halonia.

Taf. IX, Fig. 6; X, Fig. 23.

Das auf Taf. IX, Fig. 6 abgebildete Stück stammt vom Gipshuk, und wurde 1870 dort von WILANDER und mir gefunden. Der Zweig zeigt theils kleinere längliche und undeutliche Eindrücke, theils zwei grössere Narben, die eine nahe dem unteren Ende und die andere ein Stück von oben. Während diese nur als eine Einsenkung im Gestein hervortritt, zeigt jene einen scharf begrenzten ovalen Eindruck, in dessen Mitte sich eine kleine Erhöhung findet. Da die Kohlenrinde sich hier erhalten hat, ist die ovale Erhöhung in die Kohle selbst eingesenkt, als Abdruck des Holzes oder einer inneren Rindenfläche.

Ich war zuerst der Meinung, dass dies Exemplar von einem *Ulodendron*-Zustand herrühren könnte. Später fand ich aber einen Theil des Gegenabdruckes, und die Fortsetzung desselben (Taf. X, Fig. 23), und es zeigte sich dann, dass die grossen Narben oder Höcker spiralig gestellt und überdies nach aussen in die Länge gezogen sind. Hier haben wir nicht nur einen Abdruck, sondern auch einen plattgedrückten Steinkern, von dessen rechter Seite ein kleiner Höcker oder Zweig (bei x) ausgeht, während ein anderer (bei x') durch eine stark verkohlte Partie angegeben wird. Auch das Zweiglein bei x war ursprünglich verkohlt, ich habe aber die Kohle entfernt, so dass der Abdruck jetzt zu sehen ist.

Eine nähere Bestimmung des vorliegenden Exemplares ist selbstverständlich nicht möglich. Das Hauptinteresse liegt darin, dass hierdurch gezeigt wird, dass neben den Lepidodendreen mit endständigen Zapfen auch andere hier vorkommen, welche an Halonien-

artigen Zweigen angeheftet waren. Das Exemplar kommt am Gipshuk zusammen mit *Lepidodendron Veltheimianum* und *Stigmaria* vor.

Lepidostrobi.

Taf. X, Fig. 16—20; XII, Fig. 8—10.

Von Lepidostroben kommen auf Spitzbergen vier Formen vor.

1. HEER hat bekanntlich, wie oben schon erwähnt, einige Fruchtzapfen von *Lepidodendron* aus dem Roberts-Thal beschrieben,[1] welche er mit seinem *Lepidodendron Sternbergi* vereinigte, und welche wohl am wahrscheinlichsten zu *Lepidodendron Veltheimianum acuminatum* gehören dürften. Die allgemeine Form dieser Zapfen geht aus HEERS Arbeit hervor, doch sind die Sporangien in der That nicht so deutlich, wie es diese Figuren, welche schematisirt sind, zeigen, sondern sie scheinen meistens aufgesprungen zu sein. Unsere Taf. X, Fig. 17, 18 stellen neue Figuren von HEERS Taf. III, Fig. 8 und 13 dar. Es erhellt daraus, dass die Lamina der Fruchtblätter eine etwa trianguläre Form besessen hat. Ein Zapfen von ähnlichem Bau und von übereinstimmender Grösse habe ich in einem losen Geschiebe im Inneren der Klaas-Billen-Bay gefunden.

2. Am Pyramidenberg traf ich dann 1882 den auf Taf. X, Fig. 16 abgebildeten Zapfenrest an, welcher sich durch seine Grösse im Verhältniss zu den oben erwähnten auszeichnet. Derselbe ist übrigens zusammengedrückt und schlecht erhalten, so dass nichts mehr darüber zu sagen ist, als dass er wohl, in Folge der Grössenverhältnisse, zu einer anderen Art gehören muss.

3. Eine dritte Art ist von HEER als *Lepidodendron* (*Lepidostrobus*) sp. aufgenommen worden (l. c. S. 13, Taf. III, Fig. 22). Von dieser, welche im Roberts-Thal gefunden ist, sind nur einzelne Fruchtblätter bekannt, welche im Verhältniss zu denjenigen der vorigen Arten sehr lang sind. Sie werden von einem scharfen Mittelnerven durchzogen. Bei den von HEER beschriebenen Exemplaren ist die Lamina wahrscheinlich nicht vollständig, sondern an der Spitze abgebrochen. Unsere Fig. 20 auf Taf. X zeigt ein Fruchtblatt von sogar 45 Mm. Länge.

Wir scheinen somit drei verschiedene *Lepidodendron*-Zapfen auf Spitzbergen zu haben, d. h. ebenso viele wie die auf den Zweigen gegründeten Arten derselben Gattung. Der eine *Lepidostrobus* gehört wahrscheinlich zu *L. Veltheimianum acuminatum*, ob aber die anderen zu den übrigen, oben beschriebenen oder zu noch anderen *Lepidodendron*-Arten gehören, lässt sich gegenwärtig nicht sagen.

4. Ganz abweichend ist der vierte Zapfentypus, *Lepidostrobus Zeilleri* n. sp., welcher am Pyramidenberg gefunden wurde (Taf. XII, Fig. 8—10). Derselbe scheint aus kleinen, rundlichen, in Schrägzeilen gestellten Sporangien aufgebaut zu sein (Fig. 10), ohne dass man etwas von den Sporangialblättern beobachten kann. Dass es sich in der That um Zapfenreste handelt, wird durch ein anderes Exemplar (Fig. 8) dargelegt, bei welchen man eine Menge von Sporen zwischen den Sporangien sieht; Fig. 9 stellt eine Partie dieses

[1] HEER, Beiträge etc., l. c. Taf. III, Fig. 8—13.

Exemplares in Vergrösserung dar, man sieht ein noch erhaltenes Sporangium ringsum von Sporen umgeben. Den näheren Bau derselben habe ich nicht ermitteln können.

Es fragt sich nun, zu welcher Pflanze diese Zapfen gehören können. Es scheint mir am wahrscheinlichsten, dass sie zu *Bothrodendron tenerrimum* zu bringen sind, in welchem Falle sie eigentlich *Bothro(dendro)strobus* zu nennen wären. Allerdings kann man diese Zusammengehörigkeit nicht beweisen, für dieselbe spricht nur der Umstand, dass beide an derselben Lokalität vorkommen. Ein Beweis für die Zusammengehörigkeit ist dies allerdings gar nicht, es zeigt nur, dass die Möglichkeit einer solchen nicht ausgeschlossen ist, und die Entscheidung der Frage muss daher der Zukunft überlassen bleiben.

Von den Zapfen von *Bothrodendron* kennt man bisher sehr wenig. LINDLEY und HUTTON sagen von *Bothrodendron punctatum*, dass sie aus den grossen Narben dieser Pflanze Fragmente herausgenommen haben, welche darlegen, dass die betreffenden Narben die Anhaftungsstellen von Zapfen waren, welche, soweit die Verfasser aus den noch restirenden Resten schliessen konnten, aus rundlichen, glatten, $^{3}/_{10}$ Zoll dicken, bei einer centralen Spindel anhaftenden und vollständig zu einander passenden Schuppen bestanden. »Sie (die Zapfenreste) haben im Ganzen eine so vollständige Ähnlichkeit mit dem Basaltheil von *Pinus Lambertiana*, dass wir nicht zweifeln können, dass die Pflanze zu den Coniferen gehört hat.»[1] Abgesehen von der Grösse, scheint diese Beschreibung nicht wenig mit dem Bau der soeben erwähnten Zapfenreste übereinzustimmen.

Ein anderer Zapfen von *Bothrodendron*, und zwar von *B. minutifolium*, ist von KIDSTON beschrieben worden.[2] Derselbe ist, obschon nicht vollständig, etwa 90 Mm. lang, 9—10 Mm. breit, endständig auf einem langen Zweig angehaftet, welcher nach KIDSTON »die Blätter der Art» tragen soll; der Bau stimmt mit dem der *Lepidostroben* überein.

Wenn dieser Zapfen wirklich *Bothrodendron* angehört, dann würden auch bei dieser Gattung, wie bei *Lepidodendron*, zwei verschiedene Typen vorkommen, von welchen der eine endständige Zapfen hatte, während diese beim anderen Typus ungestielt, in Reihen auf den Seiten der Zweige gestellt waren, an welchen sie die grossen excentrischen Narben zurückgelassen haben. In der That sind solche Narben bisher nur bei *B. punctatum* beobachtet worden, was mit dem Vorkommen zweier Typen gut harmonirt.

Stigmaria ficoides STERNBERG sp.

Taf. VIII, Fig. 9.

Stigmaria ficoides HEER, Steinkohlenflora etc. l. c. S. 5, Taf. I, Fig. 4; Taf. II und III.
Stigmaria Lindleyana HEER, Beiträge etc. l. c. S. 14, Taf. IV, Fig. 1, 2.
Lepidophyllum caricinum HEER, Beiträge etc. l. c. S. 14, Taf. III, Fig. 26.

Stigmarien sind auf Spitzbergen in den pflanzenführenden Schichten der Untercarbonlager nicht selten. Ich habe solche aus sämmtlichen früher erwähnten Lokalitäten bekommen

[1] LINDLEY and HUTTON, Fossil flora etc. Vol. II, p. 2.

[2] R. KIDSTON, Additional notes on some british carboniferous lycopods. Ann. Mag. Nat. Hist. July 1889, p. 60.

und dazu noch ein schönes Exemplar als gekratztes Geschiebe auf der Seitenmoräne des Frithiof-Gletschers im Osten vom Ingeborgs-Fjell gefunden. Die ersten von WILANDER und mir 1870 aus Spitzbergen mitgebrachten Exemplare sind von HEER vortrefflich beschrieben und abgebildet worden, und da die Stigmarien im Allgemeinen jetzt, durch Beschreibungen und Abbildungen von mehreren Autoren, genau bekannt sind, halte ich es für überflüssig, Abbildungen auch von den 1882 gesammelten Exemplaren hier zu geben. Unter denselben kommen verschiedene Varietäten vor, welche aber meistens nur als verschiedene Erhaltungszustände zu deuten sind.

Sogar der von HOOKER beschriebene, von WILLIAMSON gedeutete Erhaltungszustand fehlt nicht, indem ich am Pyramidenberg ein Exemplar im Sandstein gesammelt habe, welches genau mit HOOKERS und WILLIAMSONS[1] Abbildungen übereinstimmt. Leider konnten die grössten und schönsten Stigmarien, die ich auf Spitzbergen gesehen habe, nicht mitgebracht werden, da sie in gigantischen Sandsteinblöcken vorkamen, welche zu gross waren, um zerschlagen werden zu können.

HEER hat in seinen Beiträgen etc. eine *Stigmaria Lindleyana* n. sp. beschrieben, welche sich dadurch unterscheiden würde, dass die »Appendices» gegen ihre Anhaftungsstelle verschmälert waren. Dies beruht aber nur darauf, dass die betreffenden Organe zerrissen sind, so dass sie nicht vollständig vorliegen. *Stigmaria Lindleyana* ist demzufolge zu streichen, was auch von *Lepidophyllum caricinum* gilt, welches nicht anders als plattgedrückte *Stigmaria*-Appendices ist. Der muthmassliche Mittelnerv entspricht dem Gefässbündel des Appendix.

GEINITZ hat bekanntlich eine Varietät *minor* beschrieben,[2] deren Narben etwas kleiner als bei der gewöhnlichen Form sind. GEINITZ sagt selbst, dass ihre Breite bis 3 Mm. beträgt, während dieselbe in den Abbildungen meistens etwas mehr misst.

Noch kleinere Narben hat eine Form, welche ich am Pyramidenberg gefunden habe, und welche sowohl im Schiefer (Taf. VIII, Fig. 9) wie im Sandstein (vergl. die Textfigur) vorkommt.



Stigmarienform (Var. *minima*) mit kleinen Narben aus dem Sandstein des Pyramidenberges.

Bei dieser Form messen die Narben 2, höchstens 2,5 Mm. im Durchmesser. Infolge der Kleinheit der Narben macht diese Form einen etwas Cyclostigma-artigen Eindruck, doch ist die Stigmarienstruktur an mehreren Stellen ausserordentlich deutlich zu beobachten. Die Form könnte zweckmässig als *minima* bezeichnet werden, womit nur gesagt werden

[1] WILLIAMSON, A monograph on the morphology and histology of *Stigmaria ficoides*, pl. XIV, fig. 75. Palæontogr. Society for 1886. London 1887.

[2] GEINITZ, Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen, S. 49, Taf. IV, Fig. 6; X, Fig. 1 Leipzig 1855.

soll, dass die Narben sehr klein sind. Das in der GOLDENBERG'schen Sammlung befindliche Originalexemplar zu seiner *Stigmaria Anabathra* (GOLDENBERGS Taf. III, Fig. 3) hat ebenso kleine Narben.

Der Umstand, dass auf Spitzbergen Stigmarien häufig sind, während *Sigillaria* gänzlich fehlt, dagegen aber *Lepidodendron* vorkommt, ist, wie schon HEER und WILLIAMSON hervorgehoben haben, noch ein Beweis dafür, dass *Stigmaria* die Rhizome auch von *Lepidodendron* darstellt. Zu welcher Art oder zu welchen Arten die hiesigen Stigmarien gehören, lohnt nicht zu erörtern, da *Stigmaria ficoides* nicht als eine besondere Species, vielmehr als ein Collectiv-Typus aufzufassen ist. Wir können gern annehmen, dass sie hier die Rhizome sämmtlicher oben beschriebenen Arten darstellt, während Var. *minima* möglicher Weise zu *Bothrodendron* gehören kann, mit welchem sie in der That zusammen vorkommt, obschon dies an sich nichts beweist.

Vorkommen. Wie schon erwähnt, ist *Stigmaria ficoides* beinahe in allen pflanzenführenden Lokalitäten der Carbonlager Spitzbergens gefunden worden, d. h. im Belsund im Roberts-Thal, am Mitterhuk, am Ingeborgs-Fjell, auf der Moräne des Frithiof-Gletschers; im Eisfjorde am Gipshuk, am Pyramidenberg und am Nordenskiöld-Gletscher an der östlichen Seite der Klaas-Billen-Bay.

Bothrodendron tenerrimum AUERBACH und TRAUTSCHOLD sp.

Taf. X, Fig. 24—26; XI, Fig. 2—7.

Lepidodendron tenerrimum AUERBACH und TRAUTSCHOLD,[1] Kohlen von Centr.-Russl. S. 40, Taf. III, Fig. 1—3.

Unter dem Namen *Lepidodendron tenerrimum* beschrieben AUERBACH und TRAUTSCHOLD 1860 jene Reste, welche den hauptsächlichen Bestandtheil der bekannten russischen Papierkohle oder Blätterkohle bei Milenino und Malowka bilden.[1] Dieselben werden als »Fragmente von Rindenhaut, welche durch Ausfallen der Blattkissen siebartig durchlöchert sind», gedeutet. Die Löcher mit gut erhaltenem Rande haben eine elliptische an beiden Enden zugespitzte Form, und an der einen Spitze findet sich zuweilen eine kleine vorspringende Verlängerung des Zellgewebes».

Die Blätterkohle von Malowka wurde später von GÖPPERT untersucht,[2] welcher betreffs der Kohle von Tawarkowa konstatiren konnte, dass sie »in der That ganz und gar aus Rinden von Lepidodendreen besteht.» ... »in der Regel sind nur die äusseren rhombischen Öffnungen und die rundlichen inneren, durch welche die Gefässbündel aus dem Stamme hervortraten, noch vorhanden.» Was GÖPPERT mit diesem Ausdruck meint, wage ich nicht zu entscheiden, in den von mir untersuchten Exemplaren aus Tula sind sämmtliche Öffnungen in den Cuticulablättern von einer und derselben Gestalt, und zwar wie

[1] AUERBACH und TRAUTSCHOLD, Ueber die Kohlen von Central-Russland. Nouv. mém. de la soc. impér. de Moscou. T. 13 (19). 1860.

[2] GÖPPERT, Ueber die Kohlen von Malowka in Central-Russland. Sitzungsber. d. k. bayr. Akad. d. Wiss. zu München. 1861. S. 199.

sie schon AUERBACH und TRAUTSCHOLD richtig beschrieben hatten. Vielleicht hat GÖPPERT Reste eines wirklichen *Lepidodendron* vor sich gehabt.[1]

Durch die Untersuchungen von ZEILLER wurde dann hervorgehoben, dass die betreffenden Fragmente als Cuticulastücke zu deuten sind,[2] wie die von ihm beschriebenen Querschnitte deutlich zeigen, und ferner wird dargelegt, dass die Reste nicht zu *Lepidodendron* gehören können, wogegen sie die grösste Übereinstimmung mit *Bothrodendron* zeigen. Bei dieser Gattung, oder wenigstens bei *B. punctatum*, fehlen die Blattpolster, und die Blattnarben sind sehr klein und zeigen drei Spurpunkte, während dicht über der Narbe die sogenannte Ligulargrube vorhanden ist. ZEILLER meint nun, dass die Öffnungen, welche in den Cuticulablättern aus Russland zu sehen sind, die gemeinsame Öffnung der Blattnarbe und der Ligulargrube darstellen, und dass die betreffenden Reste zu *Bothrodendron punctatum* gehören. Dass diese Vermuthung nicht richtig sein kann, geht schon aus den Exemplaren aus Russland hervor, welche die phytopaläontologische Abtheilung des Reichsmuseums in Stockholm besitzt. Einige derselben sind von TRAUTSCHOLD seiner Zeit mitgetheilt worden, andere habe ich 1891 in Petersburg durch die Freundlichkeit der Herren Director A. KARPINSKY und Professor J. LAHUSEN bekommen, während mir noch andere von Herrn KIDSTON freundlichst mitgetheilt wurde. An keinem derselben habe ich in den Öffnungen die Zusammenziehung sehen können, welche nach ZEILLER die Berührungsstelle der beiden Narben andeuten würde. Auch ZEILLERS eigene Figuren zeigen diese Zusammenziehung (»un léger étranglement») nicht, jedenfalls in keiner Weise überzeugend. Wenn noch Zweifel hierüber bestehen konnten, so wurden dieselben durch die spitzbergischen Exemplare jedenfalls beseitigt, durch welche in überzeugender Weise dargelegt wird, dass die Blattnarben selbst in die Länge gezogen, eirund oder oval, oben etwas zugespitzt sind. Damit ist auch hinreichend dargelegt worden, dass die Pflanze nicht mit ZEILLERS *Bothrodendron punctatum* identisch sein kann,[3] bei welchem die Blattnarben rundlich oder sogar pentagonal sind (»cicatrices foliaires . . . de forme pentagonale à angles et à côtés arrondis, quelquefois même presque circulaires» ZEILLER). Ich glaube demzufolge annehmen zu müssen, dass *Bothrodendron tenerrimum* eine gut getrennte Art darstellt. Es sei übrigens bemerkt, dass das Originalexemplar von LINDLEYS und HUTTONS *Bothrodendron punctatum* bekanntlich verloren gegangen ist, so dass es nicht als ganz sichergestellt betrachtet werden kann, dass ZEILLERS Pflanze damit identisch ist, obschon mehrere Gründe dafür angeführt werden können. Was mir eigenthümlich erscheint, ist der Umstand, dass die Blattnarben auf LINDLEYS und HUTTONS Taf. 80 ganz so gezeichnet sind, wie die Blattnarben von *Bothrodendron tenerrimum* aus Russland. In die weissen, kleinen Flecken, welche den Blattnarben entsprechen, scheint nämlich von unten

---

[1] In seinen »Notes sur des cuticules fossiles» etc. (siehe unten) hat ZEILLER GÖPPERTS Ausdruck nicht vollständig wiedergegeben, wenn er denselben auf folgende Weise formulirt: »l'on ne retrouve que les ouvertures internes arrondies, correspondant au passage du faisceau vasculaire.» Es sollte wohl heissen: l'on ne retrouve que *les ouvertures externes rhombiques et les internes arrondies* etc.

[2] ZEILLER, Notes sur des cuticules fossiles du terrain carbonifère de la Russie centrale. Bull. soc. botanique de France, t. 27, 1880, p. 348. — Observations sur quelques cuticules fossiles. Ann. d. sciences nat. 6me sér. Botanique, t. 13, p. 217.

[3] ZEILLER, Observations sur les *Ulodendron* et *Bothrodendron*. Bull. soc. géol. de France. 3e sér., t. 14, p. 168, 1885. — Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes, 1888, p. 487.

eine schwarze Partie einzudringen, ganz wie die »kleine vorspringende Verlängerung des Zellgewebes» in den Löchern der russischen Cuticulablätter. Obschon der Text hierüber nichts aussagt, kann diese Zeichnung doch wohl kaum zufällig sein, da sie sowohl im oberen wie im unteren Theil von LINDLEYS und HUTTONS Abbildung wiederkehrt. Ist dem aber so, dann dürfte die Pflanze, welche in Taf. 80 von LINDLEY und HUTTON abgebildet ist, von ZEILLERS *Bothrodendron punctatum* verschieden sein, während sie mit der russischen Art übereinstimmen dürfte. Bei dieser kann nämlich die Länge der Löcher bis 2 Mm. messen, was gut zu dem englischen, in $^1/_3$ der natürlichen Grösse abgebildeten Exemplar passt. Die Frage ist allerdings gegenwärtig nicht mehr zu entscheiden, sicher ist nur, dass AUERBACHS und TRAUTSCHOLDS *Lepidodendron tenerrimum* nicht mit ZEILLERS *Bothrodendron punctatum* identisch sein kann.

Es fragt sich nun, ob jene Pflanze dessenungeachtet zur Gattung *Bothrodendron* zu bringen ist. Auch diese Frage ist gegenwärtig kaum zu entscheiden. Bei den Exemplaren von Spitzbergen habe ich zuweilen einen Spurpunkt beobachten können (Taf. X, Fig. 26), und zwar in der Mitte der Blattnarbe, während ihrer drei bei *Bothrodendron* vorkommen sollen.[1] Diesen centralen Spurpunkt habe ich sowohl in Abdrücken wie auf der kohligen Rinde selbst deutlich gesehen, während in anderen Fällen nichts derartiges zu beobachten war (Taf. XI, Fig. 4, 5). Ebenso wie die beiden seitlichen Male fehlen, so habe ich weder auf den russischen noch auf den spitzbergischen Exemplaren die Ligulargrube entdecken können. Ich war in Folge dieser Verschiedenheiten zuerst geneigt, die Art zu einer besonderen provisorischen Gattung *Porodendron* zu bringen, da aber mehrere Anhaltspunkte mit *Bothrodendron* vorhanden sind, so dürfte es doch wohl besser sein, die Art bis auf weiteres in dieser Gattung zu lassen. Es wäre ja möglich, dass die drei Male in der Blattnarbe bei anderen Exemplaren entdeckt werden. Dazu kommt, dass das englische Originalexemplar vielleicht gerade diesen Typus darstellen kann. Bis aber dies Exemplar wiedergefunden wird, dürfte es wohl am besten sein, ZEILLERS Pflanze als Typus der Gattung *Bothrodendron* zu betrachten.

Dass die Exemplare aus Spitzbergen mit der Art aus Central-Russland vollständig übereinstimmen, lässt sich gar nicht bezweifeln. Die Form, Stellung und variirende Grösse der Blattnarben, die chagrinartige Oberflächen-Skulptur sind bei beiden vollständig dieselben. Die Blattnarben beim Exemplare Taf. XI, Fig. 6 (vergrössert Fig. 7) sind ungemein klein, aber ähnliche Formen kommen auch in Russland vor. Eigenthümlich erscheinen die Exemplare Taf. XI, Fig. 3 und 6 dadurch, dass die Narben z. Th. auf schmale Rippen gestellt zu sein scheinen, so dass diese Exemplare demzufolge ein etwas sigillarienähnliches Aussehen behaupten. Da aber diese Rippen bei anderen Exemplaren fehlen (Fig. 2), so dürften sie, obschon sie allerdings zuweilen recht scharf ausgeprägt sind, nur zufällig sein und vielleicht mit der Aufberstung der Rinde längs den Blattnarbenreihen in Verbindung stehen.

[1] Zuweilen habe ich allerdings drei Punkte neben einander beobachtet, habe mich aber nicht überzeugen können, dass sie anders als zufällige Erhöhungen sind, da sie nicht scharf hervortreten. Es ist ja leider so, dass man, wenn man nach solchen Dingen sucht, viel zu leicht glaubt, dieselbe zu sehen. Man sollte aber ihre Anwesenheit nur dann behaupten, wenn sie so deutlich sind, dass keine Zweifel vorliegen. Wenn dies geschieht, dann kommen gewiss keine 3 Male auf den spitzbergischen Exemplaren vor.

Was die Stellung der Exemplare auf der Tafel betrifft, so habe ich mit TRAUTSCHOLD und ZEILLER das spitzige Ende der Narbe als das obere betrachtet, was wohl auch das wahrscheinlichste ist, wenngleich die entgegengesetzte Stellung nicht ganz unmöglich wäre, in welchem Falle die kleine vorspringende Verlängerung des Gewebes in den Löchern der russischen Exemplare von der Oberfläche des Blattes herrühren würde.

Zu *Bothrodendron tenerrimum* gehören ohne Zweifel auch die auf Taf. X, Fig. 24 abgebildeten entrindeten Abdrücke von kleinen Zweigen. Auf einem derselben sieht man die in Fig. 25 derselben Tafel vergrössert dargestellten Narben. KIDSTON hat ähnliche Spuren als »subepidermical cicatricules» von *Bothrodendron minutifolium* beschrieben.[1]

Vorkommen. Sämmtliche auf Spitzbergen gefundenen Exemplare von *Bothrodendron tenerrimum* stammen vom Pyramidenberg, wo ich dieselben 1882 selbst gesammelt habe.

GYMNOSPERMÆ.

Rhynchogonium costatum HEER mit Var. **globosum** HEER.

Taf. IV, Fig. 7, 8.

Rhynchogonium crassirostre HEER, Beiträge etc., S. 20, Taf. V, Fig. 3 a, 4 a.
» *costatum* HEER, l. c. S. 20, Taf. V, Fig. 6, 7, 8, 8 a, 9 rechts.
» *macilentum* HEER, l. c., S. 21, Taf. V, Fig. 5 a, 5 b.
» *globosum* HEER, l. c., S. 22, Taf. V, Fig. 1, 2.

Zu der von HEER gelieferten Beschreibung seines *Rhynchogonium* aus Spitzbergen ist erstens hinzuzufügen, dass die dazu gebrachten Blätter Reste von Farnspindeln sind, und zweitens, dass es mehr als zweifelhaft erscheint, ob »die Früchte (Samen) in der Achsel von langen, schmalen, von Längsnerven durchzogenen Deckblättern sitzen». Dass Fig. 3 und 4 a, b bei HEER eine solche Annahme nicht beweisen, ist ganz sicher, während Fig. 9 zu unvollständig ist, um als Belegstück angeführt zu werden. Immerhin hat das muthmassliche Deckblatt eher das Aussehen eines Stigmarienappendix, und es können demzufolge keine Schlussfolgerungen aus dem betreffenden Exemplare gezogen werden.

HEER hatte bekanntlich vier Arten von diesen Samen aufgestellt, jedoch mit der folgenden Bemerkung: »Ich war anfangs geneigt, sämmtliche unter *Rhynchogonium* aufgeführten Früchte zu einer Art zu vereinigen und die Verschiedenheit in Grösse und Form von ihrer verschiedenen Stellung in der Ähre abzuleiten. Dieselbe ist aber so bedeutend, dass es doch zweckmässiger erscheint, sie auseinander zu halten. Es kann erst ein reicheres Material über diese Frage entscheiden.»

Obschon die Frage, ob wir es mit einer Art oder mehreren zu thun haben, eigentlich ziemlich gleichgültig ist, so scheint es mir doch am wahrscheinlichsten, dass nur eine Art vorliegt. Ich kann wenigstens, nachdem die muthmasslichen Blätter nicht mehr in Betracht

[1] R. KIDSTON, Additional notes on some british carboniferous lycopods. Ann. Mag. Nat. Hist. July 1889, p. 64, pl. 4, fig. 5, 5 b.

gezogen werden können, keine durchgreifenden Merkmale zwischen *crassirostre*, *costatum* und *macilentum* finden, sondern meine, dass dieselben nur verschiedene Erhaltungszustände derselben Art darstellen. Auch *Rh. globosum* HEER, welches durch seine kugelige Gestalt etwas mehr von den übrigen Arten abweicht, dürfte nur ein jüngeres Exemplar repräsentiren. Um jedoch nicht mehr zu vereinigen als wirklich zu vereinigen ist, kann man diese Form als eine besondere Varietät *globosum* aufnehmen, während die übrigen Formen am zweckmässigsten unter dem gemeinsamen Namen *costatum* zusammengefasst werden können.

Was den Erhaltungszustand dieser Reste betrifft, so habe ich kein ringsum vollständiges Exemplar beobachten können, es wollte vielmehr scheinen, als wäre die Testa durch Längsspalten entweder in zwei Hälften, oder in mehrere Stücke gespalten, bevor sie im Schlamme eingebettet wurde. An mehreren Exemplaren kann man eine deutliche Zellenstruktur auf der konvexen Oberfläche der Exemplare beobachten, und da diese Exemplare Steinkerne, d. h. Ausfüllungen der inneren Höhle der Samen sind, so muss diese Struktur vom Abdrucke der inneren Epidermiswand der Endotesta herrühren. Fig. 7 und 8 (stark vergrössert) auf unserer Taf. IV zeigen dagegen die Zellenstruktur auf der inneren Seite der noch erhaltenen und verkohlten Endotesta selbst.

Was die Stellung dieser Reste zu anderen Gymnospermensamen betrifft, so kann ich keine bestimmte Meinung aussprechen. SOLMS warf die Frage auf (Paläophytologie, S. 123), ob nicht *Rhynchogonium* die Steinkerne von *Trigonocarpum olivæforme* LINDL. darstellen könnten, eine Frage, welche HEER selbst (Beiträge, S. 21) schon früher verneinend beantwortet hat. KIDSTON hat meine Aufmerksamkeit auf einige Samen gelenkt, welche von J. YOUNG 1868 kurz erwähnt,[1] dann 1869 abgebildet[2] und endlich 1876 *Trigonocarpum Gloagianum* genannt wurden.[3] Die Samen sollen dadurch charakterisirt sein, dass 8 scharfe Rippen ringsum die Spitze gestellt sind und sich von dieser etwa über $^1/_3$ des Samens erstrecken, während der übrige Theil des Samens glatt ist »mit einem deutlichen Calyx ringsum die Basis». Wenn man von diesem Calyx absieht, welcher auf den Exemplaren aus Spitzbergen bis jetzt noch nicht hat beobachtet werden können, so ist allerdings nicht zu verkennen, dass im Übrigen eine recht grosse Ähnlichkeit mit diesen vorhanden ist, so dass es sich wahrscheinlich um generisch verwandte Dinge handelt. Doch kann ich nicht entscheiden, ob auch die spitzbergischen Samen mit 8 Rippen versehen waren, was nach dem Original zu HEERS Taf. V, Fig. 7 nicht ganz unmöglich erscheint.

Da mehrere Exemplare, welche halbe Samen darstellen, ausser den Kanten drei Rippen zeigen, so ist es in der That wahrscheinlich, dass 8 Rippen vorhanden waren. Dass, wie HEER meint, die eine Seite drei, die andere nur eine Rippe gehabt habe, ist kaum anzunehmen.

Vorkommen. Die Rhynchogonien sind bisher nur im Roberts-Thal gefunden worden.

---

[1] Proceed. Nat. Hist. Soc. of Glasgow, vol. 1, part 1, p. 203.

[2] l. c. vol. 2, pl. IV, fig. 9, 10.

[3] ARMSTRONG, YOUNG and ROBERTSON, Catalogue of the western scottish fossils. Glasgow 1876, p. 36.

Carpolithes sp.

Taf. IV, Fig. 9.

Am Ingeborgs-Fjell traf ich 1882 einen anderen grossen Samen an, welcher ebenfalls gerippt zu sein scheint, obschon die Rippen in Folge der starken Zusammenpressung des Exemplares nicht scharf ausgeprägt sind. Dass dieser Samen zu einem von den vorigen getrennten Typus gehört, ist wahrscheinlich. Mehr ist übrigens nicht zu sagen, und ein Versuch, denselben mit schon früher beschriebenen Arten zu vergleichen oder zu identificiren, lohnt sich selbstverständlich nicht.

Carpolithes nitidulus Heer.

Taf. X, Fig. 27, 28.

Carpolithes nitidulus Heer, Beiträge etc., l. c. S. 25, Taf. V, Fig. 23—25.

Da Heers Figuren von dieser Art etwas schematisirt ausgeführt sind, theile ich hier zwei neue vergrösserte Abbildungen mit. Übrigens ist nichts hinzuzufügen.

Vorkommen. Roberts-Thal.

Carpolithes sp.

Taf. X, Fig. 30.

Ein kleiner Samen, welcher einen ganz anderen Typus als die vorigen darstellt, ist am Pyramidenberge gefunden worden. Vielleicht handelt es sich in der That nur um ein Sporangium.

Carpolithes sp.

Taf. X, Fig. 29.

Auch dieses Exemplar rührt vom Pyramidenberge her, und sieht wie ein in eine lange Stachelspitze auslaufender Same (oder Frucht) aus. Möglicherweise handelt es sich aber nur um ein von oben gesehenes Fruchtblatt mit Sporangium von *Lepidodendron.*

Samaropsis spitzbergensis Heer.

Taf. IV, Fig. 10, 11.

Samaropsis spitzbergensis Heer, Beiträge etc., l. c. S. 24, Taf. V, Fig. 18—22.

Die hier mitgetheilten Figuren dürften eine etwas bessere Vorstellung von dem Bau der betreffenden Samen als die Heer'schen Abbildungen geben. Sonst verweise ich auf Heers Beschreibung derselben, zu welcher ich nichts wesentliches hinzuzufügen habe.

Vorkommen. Im Roberts-Thal, nicht selten.

Rhizocarpeenfrucht ??

Rizocarpeenfrucht? HEER, Steinkohlenflora etc. S. 6, Taf. I, Fig. 6 a, 7.

Zu HEERS Beschreibung dieses noch immer sehr räthselhaften Gegenstandes habe ich nur hinzuzufügen, dass derselbe mir eher das Fragment eines Stamm- oder Spindeltheiles als einen Fruchtrest darzustellen scheint.

Vorkommen. Gipshuk.

Rückblick.

Das geologische Alter der pflanzenführenden Carbonlager Spitzbergens wird in einem folgenden Abschnitte besprochen werden, und wir können uns demzufolge hier damit begnügen, eine kurze Übersicht der Flora von botanischem und klimatologischem Standpunkt aus zu liefern, wenn auch in dieser Hinsicht nicht viel zu sagen ist. Die reiche Steinkohlenflora Europas ist jetzt so gut bekannt und wird noch immer durch die Arbeiten mehrerer tüchtiger Forscher bereichert, so dass man schon im voraus nicht viel neues in botanischer Hinsicht von der Steinkohlenflora Spitzbergens erwarten konnte. Die Farne, deren Fructificationen bekannt sind, wie *Calymmatotheca bifida* und *Sphenopteris flexibilis*, gehören zu den Marattiaceen, welche ja auch in der Steinkohlenflora Europas den weitaus grössten Antheil der damaligen Farnvegetation bildeten. Auch die übrigen Sphenopteriden und Adiantiten schliessen sich, wie auch *Cardiopteris*, an schon aus Europa bekannte Formen an. Dagegen bieten die Farnspindeln durch ihre Grösse ein besonderes Interesse dar, indem sie in dieser Hinsicht die entsprechenden Formen in den gleichzeitigen Ablagerungen Europas sogar übertreffen.

Von den Lepidodendren ist wenig zu sagen, sie kommen sowohl in kleinen wie in grösseren Formen vor, und ihre Zapfen scheinen bei einigen Arten endständig gewesen zu sein, während sie bei anderen auf Halonia-artigen Zweigen angeheftet waren. Die Stigmarien stehen in keiner Hinsicht gegen die europäischen Exemplare zurück. Von besonderem Interesse ist *Bothrodendron tenerrimum*, welches eine bisher verkannte Sippe der Gattung darstellt, und von welchem vielleicht auch die Zapfen, die ebenfalls einen neuen Typus darstellen, vorliegen. Das Vorkommen von gymnospermen Samen ist von grossem Interesse, weil sie zeigen, dass schon zur untercarbonen Zeit die betreffende Pflanzenabtheilung im hohen Norden vorkam; doch war sie allerdings schon aus den entsprechenden Ablagerungen Europas bekannt.

Was die Artenzahl betrifft, so ist die Flora allerdings eine relativ arme, was wahrscheinlich aber nur davon herrührt, dass für die Aufbewahrung der Pflanzenreste zweckmässige Ablagerungen nur sehr untergeordnet vorkommen, und von der Schwierigkeit, welche auch sonst mit der Einsammlung von Pflanzenfossilien hier im Allgemeinen verbunden sind. Wenn man in Europa keine Kohlengruben hätte, welche die Kohlenlager

des Culms ausbeuteten, so würden wir gewiss auch relativ wenig von der Culmflora Europas kennen. Auch ist ganz gewiss zu erwarten, dass fortgesetzte Ausbeutungen der betreffenden Lager noch viele für Spitzbergen neue Arten zum Vorschein bringen werden.

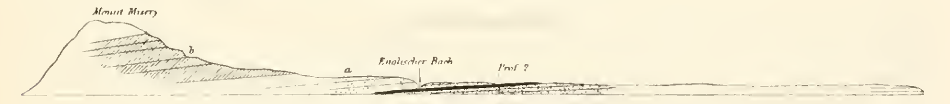
Für die Beurtheilung des Klimas im Verhältniss zu dem in Europa gleichzeitig herrschenden, sind die Pflanzenreste überaus lehrreich. Die Arten, welche schon aus Europa bekannt waren, sind auf Spitzbergen ebenso gross wie hier, was sowohl von den Farnen wie von den Lepidodendren und Stigmarien gilt. Bemerkenswerth sind insbesondere die grossen Farnspindeln und die Stigmarien. Es giebt demzufolge in den vorliegenden Materialien kein einziges Anzeichen dafür, dass die damaligen Klimaverhältnisse auf Spitzbergen ungünstiger gewesen wären als in Europa. Worauf diese Übereinstimmung beruht, ist eine Frage, deren Erklärung die Wissenschaft noch nicht hat geben können, und mit welcher wir uns übrigens hier nicht zu beschäftigen haben.

II. Die paläozoische Flora der Bären-Insel.

Das Vorkommen der Pflanzenfossilien.

Über das Vorkommen der Pflanzenfossilien auf der Bären-Insel habe ich zu dem, was schon NORDENSKIÖLD und HEER mitgetheilt haben,[1] nichts hinzuzufügen. Ich begnüge mich demzufolge hier damit, das schematische Profil zu reproduciren, welches NORDENSKIÖLD in HEERS erwähnter Arbeit veröffentlicht hat.

Da die Pflanzenreste in und neben den Kohlenlagern gefunden sind, so ist schon aus diesem Profile ersichtlich, dass ausser diesem pflanzenführenden Horizonte auch andere vorkommen können, und es wäre daher sehr erwünscht, wenn eine stratigraphisch-paläontologische Untersuchung des Sandsteins hier durchgeführt werden könnte. Denn man würde durch eine solche vielleicht entscheiden können, ob auch der spitzbergische Pflanzenhorizont hier vorhanden ist und zwar zwischen dem Kohlenlager und dem Bergkalk (Permocarbon). Vielleicht kommen auch ältere Horizonte vor.



Profil durch einen Theil der Bären-Insel (nach NORDENSKIÖLD).

a. Sandstein mit Kohlen-Flötzen. *b.* *Productus*- und *Spirifer*-führender Kalkstein (Permocarbon).

Über das Vorkommen der Pflanzen im Gestein ist übrigens zu erwähnen, dass sie theils in der Kohle selbst, theils in einem schwarzen kohligen Schiefer, theils in einem grauschwarzen Thonschiefer, theils in Thoneisenstein und endlich in einem groben Sandstein auftreten.[2]

Die ersten Angaben über Pflanzenfossilien von dieser Insel verdanken wir übrigens VON BUCH, welcher sagt:[3] »auch in den Flötzen der Bären-Insel fand Hr. KEILHAU eine schöne, vielleicht neue Art von *Pecopteris*, welche die Sammlung in Christiania ver-

[1] HEER, Fossile Flora der Bären-Insel. K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd 9, N:o 5. Stockholm 1871. Auch in Flora foss. arctica, vol. 3.

[2] HEER, l. c. S. 3—4.

[3] L. v. BUCH, Die Bären-Insel nach B. M. Keilhau geognostisch beschrieben. Berlin 1847. S. 9.

wahrt». Ich habe umsonst in Christiania nach diesem Stück gefragt, alle Pflanzenreste von der Bären-Insel, welche man dort finden konnte, waren unbestimmbare entrindete Spindel- oder Stammstücke. Da *Pecopteris* in so alten Ablagerungen bisher nirgends gefunden worden ist, kann ich nicht umhin die Meinung auszudrücken, dass die Angabe v. BUCHS auf irgend einem Missverständniss oder auf Verwechselung beruhen muss.

Dann beschrieb HEER in seiner schon mehrmals erwähnten Arbeit die von NORDENSKIÖLD und MALMGREN 1868 gesammelten Pflanzen, welche noch immer die Hauptsammlung der von der Bären-Insel bekannten Pflanzen ausmacht. Eine durch Herrn L. CREMER 1891 von der Insel mitgebrachte *Knorria*, von welchem Typus schon eine ganze Formenreihe von HEER beschrieben war, wurde von Dr. H. POTONIÉ beschrieben,[1] welcher die Gelegenheit benutze, seine Beobachtungen über die Zusammengehörigkeit von *Knorria* und *Bothrodendron* aus dem westphälischen Carbon mitzutheilen. 1892 wurde von Herrn A. HAMBERG einige wenige obschon z. Th. recht interessante Pflanzenfossilien von der Bären-Insel mitgebracht, welche jetzt der Phytopaläontologischen Abtheilung des Reichsmuseums in Stockholm gehören und unten besprochen werden sollen.

Die Beschreibung der Arten, welche jetzt folgt, ist daher hauptsächlich eine Revision der HEER'schen Arbeit, gegründet auf eine erneute Untersuchung der Originale.

Beschreibung der Arten.

FILICES.

Calymmatotheca sp.

Taf. XIV, Fig. 2, 3 (vergrössert).

?*Sphenopteris Schimperi* HEER, Fossile Flora der Bären-Insel, S. 38, Taf. XIII, Fig. 3—5.

Auf einem von Herrn A. HAMBERG 1892 von der Bären-Insel mitgebrachten Stück schwarzen Schiefers liegen die abgebildeten Reste, welche bei Vergrösserung wie dicht zusammengedrängte spitzige Sporangien, deren Oberfläche mit einem Netz von länglich gestreckten Zellen bedeckt ist (Fig. 3), aussehen. Die Art und Stellung dieser Sporangien scheint für eine Zusammengehörigkeit mit *Calymmatotheca* zu sprechen, was ja auch mit dem geologischen Vorkommen gut harmonirt.

Möglicherweise gehören hierher auch diejenigen Reste, welche HEER als *Sphenopteris Schimperi* aufgenommen hat, ein Name, der jedenfalls nicht beibehalten werden kann, da die diesbezüglichen Reste ganz unbestimmbar sind. Die Abbildungen, welche HEER geliefert hat, sind idealisirt, nach den Originalen könnte man eher annehmen, dass es sich um fertile Exemplare eines *Calymmatotheca*-ähnlichen Farns handelt.

[1] POTONIÉ, Die Zugehörigkeit der fossilen provisorischen Gattung *Knorria*. Naturw. Wochenschr. Bd. 7. 1892. S. 61.

Sphenopteridium? sp.

Taf. III, Fig. 10, 11.

Cardiopteris frondosa HEER, l. c. S. 36, Taf. XIV, Fig. 3, 4.
» *polymorpha* HEER, l. c. S. 37, Taf. XIV, Fig. 1, 2; IV, Fig. 1.
Palæopteris Roemeriana HEER, l. c. S. 37, Taf. XIV, Fig. 5.

Unter diesem Namen glaube ich am zweckmässigsten die Reste aufnehmen zu können, welche HEER als *Cardiopteris frondosa* und *polymorpha* beschrieben hat, welche aber in der That nicht sicher bestimmbar sind. HEER hat die Nervatur nicht richtig aufgefasst, da er dieselbe als wie bei *Cardiopteris frondosa* darstellt, d. h. mit gleichstarken, mehrfach dichotomen, dicht gedrängten, in schwachen Bogen nach dem Rande verlaufenden Nerven. Auf diese Weise ist die Nervatur auch auf dem grössten Blattfragment seiner Taf. XIV, Fig. 3 wiedergegeben, während unsere Fig. 11 auf Taf. III das richtige Aussehen des betreffenden Stückes darstellt. Es erhellt daraus sogleich, dass es sich nicht um einen einheitlichen, breiten Blattlappen handelt, sondern dass das Exemplar vielmehr aus wenigstens vier Blattsegmenten besteht, und dass sich die Nerven in jedem Lappen von einem Mittelnerven oder einer Mittelfurche aus nach beiden Seiten hin biegen. Der Zeichner der HEER'schen Figur scheint in der That etwas ähnliches auf den beiden Lappen oben rechts auf HEERS erwähnter Fig. 3 beobachtet zu haben. Es sei aber hierbei bemerkt, dass die betreffenden Blätter sämmtlich so zart und undeutlich sind, dass sie nur unter günstiger Beleuchtung beobachtet werden können, und dass es demzufolge schwierig zu sagen ist, ob wir die wirkliche Nervatur oder nur eine durch den Druck hervorgerufene Striirung vor uns haben. Zuweilen sind die Lappen am Rande zerrissen, wie unsere Fig. 10 es zeigt.

Da die vorliegenden Materialien keinen hinreichenden Aufschluss über den Bau der betreffenden Blätter liefern, kann eine endgiltige Bestimmung der Pflanze selbstverständlich noch nicht durchgeführt werden. Soviel kann jedoch behauptet werden, dass sie keine *Cardiopteris* darstellen dürfte, was übrigens schon STUR (Culmflora, I, S. 103) ausgesprochen hat. Ob sie zu *Sphenopteridium* gehört, sei dahingestellt; einige Lappen ähneln, wie schon HEER bemerkt, allerdings *Sph. dissectum* GÖPPERT sp., wenn aber die Nervatur unserer Fig. 11, Taf. III richtig ist, kann auch diese Gattung nicht in Betracht kommen. Auch scheinen Verschiedenheiten mit *Triphyllopteris* und *Palæopteris* zu bestehen, und es wäre demzufolge möglich, dass unsere Pflanze in der That zu einem früher nicht bekannten Farntypus gehört.

Von anderen Farnresten seien auch Fragmente gabeliger Spindeltheile, z. Th. mit Höckern, jenen aus dem Roberts-Thal auf Spitzbergen nicht unähnlich, erwähnt. Ein eigenthümliches, von Herrn HAMBERG gesammeltes Objekt ist auf unserer Taf. XIV, Fig. 1 wiedergegeben. Ob dies eine Farnspindel, einen Wurzelrest oder sogar ein Stück von *Pseudobornia ursina* mit Zweigen darstellt, wage ich nicht zu sagen, da das Exemplar nicht gut erhalten ist.

CALAMARIEÆ.

Von Calamitenresten hat HEER bekanntlich das Vorkommen von *Calamites radiatus* auf der Bären-Insel angegeben. »Es ist dies die häufigste Pflanze der Bären-Insel», sagt er, »deren Rhizome massenhaft in dem grauschwarzen Schiefer liegen, die Stammstücke theils in der Kohle selbst, theils in dem Sandstein, in welchem NORDENSKIÖLD sehr lange Stücke gesehen hat». Was nun diese letzte Angabe betrifft, so ist hierauf selbstverständlich nicht all zu grosses Gewicht zu legen, so lange nicht solche Exemplare mitgebracht sind, was leider nicht geschehen ist.

Es wäre sonst sehr interessant gewesen, die Grösse zu erfahren, welche die Calamiten unter 74° 30′ n. Br. erreicht haben. Dass Calamitenreste in der That im Sandstein vorkommen, scheint aus HEERS Taf. I, Fig. 1 hervorzugehen, welche doch wohl einen solchen Rest darstellen soll, wozu noch unsere Fig. 4 auf Taf. XIV hinzugefügt werden kann, welche wahrscheinlich auch als ein solcher zu deuten ist, obschon es nicht bewiesen werden kann. Was aber die übrigen von HEER abgebildeten Stammstücke auf seiner Taf. I—III betrifft, so sind dieselben keine Calamitenreste, sondern Knorrien, und man sollte daher auf die betreffenden Zeichnungen künftighin keine Rücksicht nehmen.

Die *Knorria* Fig. 1 auf unserer Taf. XV ist dasselbe Exemplar wie HEERS *Calamites* auf seiner Taf. I, Fig. 3, und unsere Taf. XV, Fig. 2 ist der *Calamites radiatus* auf seiner Taf. I, Fig. 7 u. s. w. Die muthmasslichen Knoten auf HEERS vermeintlichen Stammstücken sind nur zufällige Risse.

HEER hat allerdings selbst erkannt, dass ein Zusammenhang seiner muthmasslichen Calamiten mit knorrienähnlichen Formen vorhanden zu sein scheint, meint aber, dass »der Übergang der scheinbaren Warzen in zusammenhängende Längsrippen zeigt, dass auch diese Stücke zu unseren Calamiten gehören». Diese Längsrippen haben aber gar nichts mit ächten Calamitenrippen zu thun, sondern verdanken in einigen Fällen ihren Ursprung dem Umstande, dass die Blätter in geraden Reihen über einander gestellt waren, so dass sich die Polster der Knorrienform in einander fortsetzen (unsere Taf. XV, Fig. 2), während die Rippen in anderen Fällen lediglich dadurch entstanden sein dürften, dass die Rinde längs den Blattspurdurchgängen zerbrochen ist (Taf. XV, Fig. 1). Wie dem auch sein mag, so entbehren sämmtliche Formen, wenn auch HEERS Abbildungen anders zeigen, jeder Knotenbildung und sind ächte Knorrien, welche nichts mit den Calamiten zu thun haben.

Auf solche Weise bleiben von den HEER'schen Calamarien theils die oben erwähnten etwas zweifelhaften Calamitenreste im Sandstein, theils jene Reste übrig, welche er als Rhizome von *Calamites radiatus* aufgefasst hat, und welche unten als *Pseudobornia* beschrieben sind. Was die Knorrien betrifft, so sind dieselben unten ausführlich besprochen.

Calamites? sp.

Taf. XIV, Fig. 4.

Calamites radiatus HEER (ex parte), l. c. S. 32, Taf. I, Fig. 1 a.

Zu *Calamites* dürfte wohl, wie schon erwähnt, das Stück zu bringen sein, welches HEER auf seiner Taf. I, Fig. 1 a abgebildet hat. Der Rest liegt in einem groben Sandstein, und es bleibt unsicher, ob der Querriss einen Knoten oder nur einen zufälligen Bruch darstellt. Die Streifen, welche nach HEERS Abbildung auf den Rippen unter den Knoten vorhanden sein sollen, sind in der Wirklichkeit nicht zu sehen.

Als ferner wahrscheinlich zu *Calamites* gehörend dürfte unsere Fig. 4 auf Taf. XIV anzusehen sein, jedoch ist keine Gliederung vorhanden, und es können in der That auch andere Pflanzenreste, wie z. B. das Holz der Coniferen, ähnliche Abdrücke hervorbringen. Die Rippen sind an der einen Seite schmäler als an der anderen. Es bleibt somit noch zweifelhaft, ob wirkliche Calamitenreste bis jetzt auf der Bären-Insel gefunden sind, obschon es jedoch möglich ist. Wenn HEERS Fig. 6 auf Taf. I getreu wäre, müssten allerdings alle Zweifel gehoben werden. Das Stück, welches muthmasslich als das Original zu der betreffenden Figur bei HEER zu betrachten ist, ist sehr schlecht erhalten und scheint am ehesten eine *Knorria* darzustellen, eine wirkliche Gliederung ist nicht vorhanden.

Auch die Knoten, welche an dem behaupteten »jüngeren Spross» Taf. X, Fig. 8 bei HEER gezeichnet sind, existiren thatsächlich nicht. Das Exemplar stellt nur ein Stück welliges Holz dar.

Pseudobornia ursina n. gen. et sp.

Taf. XII, Fig. 1—7; XIII; XIV, Fig. 5.

Calamites radiatus HEER (ex parte), l. c. S. 32, Taf. II, Fig. 2—5; III, Fig. 4; IV, Fig. 1—6; V; VI; VII, Fig. 1 a.

Da ich mich nicht habe überzeugen können, weder dass die betreffende Pflanze mit *Calamites radiatus* identisch ist, noch dass sie zur Gattung *Calamites* (incl. *Asterocalamites*) gehört, so ziehe ich es vor, dieselbe unter einem provisorischen Namen aufzuführen, statt eine Identität oder Verwandtschaft zu behaupten, welche in der That vielleicht gar nicht existirt. Durch ein solches Verfahren verursacht man wenigstens keinen Schaden, und überdies wird verhütet, dass unrichtige Schlussfolgerungen aus dem Vorkommen der Pflanze auf der Bären-Insel gezogen werden. Übrigens könnte man sogar die Zusammengehörigkeit mit den Calamarien in Frage stellen.[1]

Die Stämme der betreffenden Pflanze erreichen (in zusammengedrücktem Zustand) einen Durchmesser von wenigstens 11—12 Cm. (Taf. XIII), während die kleinsten (Zweige oder Stämme) nur einige Millimeter stark sind.

---

[1] Schon STUR scheint der Meinung gewesen zu sein, dass HEERS *Calamites radiatus* nicht diese Art darstellt (Culmflora, I, S. 103), obschon er sich sehr zurückhaltend ausdrückt.

Die Gliederung ist von HEER meistens nicht richtig wiedergegeben, indem er eine gerade quer verlaufende Knotenlinie darstellt, während sie in der That meistens etwas bogenförmig oder schief verläuft und überhaupt nicht sehr ausgeprägt ist (Taf. XII, Fig. 1—6).

Obschon etwas schematisirt sind immerhin HEERS Fig. 4 und 5 auf seiner Taf. IV in dieser Hinsicht die besten, während Fig. 1 derselben Tafel entschieden unrichtig ist. Was hier als Knotenlinie dargestellt wird, ist ein zufälliger Eindruck im Gestein selbst, und die rundlichen Knötchen, welche sowohl hier wie auf dem Zweige desselben Stückes dargestellt sind, existiren thatsächlich nicht. Aus unserer Fig. 5 auf Taf. XIV, welche das betreffende Original HEERS in getreuer Weise abbildet, erhellt ferner, dass der Zweig nur eine Gliederung zeigt, während HEER zwei Knoten dargestellt hat. Wie die Knotenlinie auf dem Hauptstamm dieses Exemplares verläuft, lässt sich nicht sicher bestimmen.

Eine deutliche Rippung, wie auf *Calamites*, ist auf keinem Exemplare zu beobachten, und unsere Fig. 2 auf Taf. XII welche die deutlichste Annäherung dazu darstellt (auf der Tafel sogar etwas zu deutlich), zeigt dieselbe nicht mehr, als mehrere Stammreste, welche nichts mit Calamarien zu thun haben. Nun ist es allerdings wahr, dass sämmtliche Exemplare sehr zusammengepresst sind, aber es ist jedenfalls eigenthümlich, dass unter den Hunderten von untersuchten Exemplaren nicht ein einziges Stück mit deutlichen Calamitenrippen zu beobachten ist. Dass die Oberfläche der Rinde, wie bei mehreren Calamiten, ungerippt war, scheint jedenfalls sicher; man könnte aber vermuthen, dass der innere Bau anders als bei diesen gestaltet gewesen, was allerdings infolge der starken Zusammenpressung nicht mehr sicher zu entscheiden ist.

Obschon also nicht gerippt war die Oberfläche doch nicht glatt, sondern bietet eine eigenthümliche Skulptur dar, welche ich von keinem Autor als bei *Asterocalamites scrobiculatus* (*Calamites radiatus*) vorkommend angeführt gefunden habe, ein Umstand, welcher auch gegen die Identität mit dieser Art sprechen dürfte. Diese Skulptur, welche meistens nur in der Nähe der Knotenlinie zu beobachten ist (Taf. XII, Fig. 1, 2), besteht aus kleinen, punktförmigen Eindrücken und Streifen, wie die vergrösserte Fig. 3 derselben Tafel sehr getreu wiedergiebt. Da wir es mit Abdrücken zu thun haben, so müssen die Stämme selbstverständlich mit entsprechenden Höckerchen bedeckt gewesen sein. Auf dem grossen Stück Taf. XIII scheint diese Skulptur ursprünglich über die ganze Oberfläche verbreitet gewesen zu sein, obschon sie jetzt hie und da verwischt ist.

Dass diese Skulptur die Anwesenheit von Haaren oder Spreuschuppen angiebt, ist wohl sicher. HEER hat bekanntlich einige Haarbildungen auf seiner Taf. IV, Fig. 5 und 6 abgebildet. Doch ist es möglich, dass diese Eindrücke nur zufällig sind, während andere Exemplare in der That Eindrücke von Haaren anzuzeigen scheinen, und zwar am meisten in der Nähe der Knoten. Im ganzen sind sie aber zu undeutlich, um etwas sicheres über den Bau derselben anzugeben.

Ein *Calamites* mit Spreuschuppenbildung ist von STUR als *Calamites paleaceus* aus den Schatzlarer-Schichten Belgiens beschrieben worden.[1] Die Höckerchen auf der Oberfläche dieser Art sind nach STUR nahezu von derselben Beschaffenheit und auch Gestalt,

[1] STUR, Die Carbonflora der Schatzlarer-Schichten. Abth. 2. Die Calamarien, S. 116, Taf. XI b, Fig. 1—3. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. XI, Abth. 2. Wien 1887.

wie die Höcker, welche Stamm und Blattstiele der *Alsophila* zieren und dazu bestimmt sind, die Spreuschuppen, die diese Farntheile dicht bedecken, zu tragen.

In der paläophytologischen Abtheilung des Reichsmuseums in Stockholm findet sich auch ein aus GOLDENBERGS Sammlung, welche seiner Zeit für unser Museum eingekauft wurde, stammendes Exemplar eines *Calamites*, dessen Internodien ebenfalls mit kleinen Höckerchen dicht bedeckt sind. Die Skulptur der Oberfläche unserer *Pseudobornia* steht daher nicht ganz vereinzelt da.

Auch in Bezug auf die Astbildung scheint eine Abweichung vom gewöhnlichen *Calamites*-Zustand vorzuliegen. Man sieht nie die gewöhnlichen Astnarbengruben, sondern die Narben erscheinen als Erhöhungen, infolgedessen dieselben im Profil als Anschwellungen hervortreten (Taf. XII, Fig. 2, 6), als ob es sich um verkümmerte Äste handelte. Wenn diese Narben, oder richtiger Erhöhungen, »en face» gesehen werden, so treten sie als rundliche oder ovale Eindrücke im Gestein (nicht im Stamme) hervor (Taf. XII, Fig. 1, 5). Soweit ich habe ermitteln können, kommen nur 2 Äste (zuweilen nur 1?) an jedem Knoten vor. Da sie nicht immer vorhanden sind und auch an dem folgenden Knoten fehlen können, so scheint ihr Vorkommen ganz unregelmässig zu sein, wie in WEISS' Untergattung *Stylocalamites*.

Die Frage von der Stellung der Äste im Verhältniss zur Knotenlinie ist bekanntlich von verschiedenen Autoren verschiedenartig beantwortet worden. Auch unsere Fig. 5, Taf. XIV lässt ihre Stellung nicht sicher ermitteln, da die Knotenlinie selbst hier undeutlich ist. Ich kann demzufolge nicht behaupten, dass sämmtliche Exemplare auf Taf. XII die richtige Stellung erhalten haben. Während die Äste jedenfalls im Allgemeinen ihre Lage an den Knoten behaupten, scheint der Ast, welcher aus dem grossen Exemplar Taf. XIII (bei *x*) heraustritt, auf das Internodium herunter (resp. hinauf) gerückt zu sein.

HEER betrachtete sämmtliche hier beschriebene Formen als Rhizome von *Asterocalamites scrobiculatus* (= *Calamites radiatus*). Ob sie Rhizome oder Stämme sind, oder ob sie sowohl diese wie jene umfassen, wage ich nicht zu entscheiden. Dass wenigstens einige Rhizome vorliegen, scheint aber wahrscheinlich, da es in der That den Anschein hat, als ob Wurzelzasern, wie HEER meinte, zuweilen an den Knoten vorkommen. Diese Wurzelzasern waren es, welche HEER dazu veranlassten, die Anwesenheit von Blättern bei *Asterocalamites scrobiculatus* zu bestreiten, indem er meinte, dass die von den Autoren beschriebenen Blätter in der That nur Wurzelzasern wären, eine Vermuthung, welche aber durch spätere Aufschlüsse nicht bestätigt worden ist.

Ein Rest, welcher wohl mit unserer Pflanze verglichen werden kann, ist GÖPPERTS *Anarthrocanna tuberculosa*.[1] Diese ist aber, wie ich mich an den Originalexemplaren in Breslau habe überzeugen können, eine so vage Bildung, dass mit dieser Vergleichung nicht viel gewonnen wird. KIDSTON nimmt diese *Anarthrocanna*, wenn auch mit einem ?, als Synonym mit *Asterocalamites scrobiculatus* auf.[2]

Auch *Anarthrocanna stigmarioides* GP. (l. c. S. 129, Taf. XLI, Fig. 5) könnte in Betracht gezogen werden, falls dieselbe nicht eine ebenso zweifelhafte Bildung wie die

[1] GÖPPERT, Fossile Flora des Übergangsgebirges. S. 128, Taf. VII, Fig. 1—3. Nova acta etc. Bd. (14) 22. Suppl. 1852.

[2] KIDSTON, Catalogue of the palæozoic plants etc., p. 37, 38.

vorige Art wäre. Dasselbe gilt von der von EICHWALD beschriebenen[1] *Anarthrocanna* sp. aus »einem sehr harten Kohlenkalk der Insel Vancouver».

Wir müssen daher bessere Materialien abwarten, bevor die Stellung unsrer Pflanze endgültig endschieden werden kann.

Vorkommen. Die Pflanze ist sehr häufig in dem grauschwarzen Schiefer unter dem Kohlenlager.

LYCOPODIACEÆ.

Lepidodendron cfr. Pedroanum CARRUTHERS sp.

Taf. XI, Fig. 1.

Flemingites Pedroanus CARRUTHERS, Geol. Magazine 1869, p. 151, pl. V, fig. 1—11.
Lepidodendron commutatum HEER (excl. synonym.), Fossile Flora der Bären-Insel, S. 39, Taf. VII, Fig. 9, 10.
Lepidodendron Pedroanum SZAJNOCHA, Über einige carbone Pflanzenreste aus der Argentinischen Republik[2]. S. 5 (203), Taf. II, Fig. 2, 3.

Diese Art ist durch verkehrt eiförmige Blattpolster ausgezeichnet, an deren oberem Ende eine kleine halbmondförmige Blattnarbe zu sehen ist. HEERS Abbildungen sind insofern unrichtig, als sie die Blattpolster oben zugespitzt und verlängert darstellen, während sie im Gegentheil hier deutlich abgerundet sind. Ich habe daher das Hauptstück (HEERS Fig. 10) wieder abbilden lassen, damit das Aussehen desselben naturgetreu erscheint. Die Blattpolster auf der linken Seite der HEER'schen Abbildung sind ziemlich richtig dargestellt.

HEER zieht die Pflanze zu *Lepidodendron* (*Ulodendron*) *commutatum*, welches jedoch nur ein Ulodendronzustand von *Lepidodendron Veltheimianum* ist. Dass diese Identificirung nicht richtig sein kann, erhellt aus der Form der Blattpolster, wie diese hier dargestellt sind. Dagegen scheint die Pflanze recht gut mit *Lepidodendron Pedroanum*, wie diese von SZAJNOCHA aus der Argentinischen Republik beschrieben worden ist, übereinzustimmen. Die Blattpolster zeigen ebenfalls eine grosse Ähnlichkeit mit CARRUTHERS' vergrösserter Abbildung seines *Flemingites Pedroanus*, nur dass bei diesem keine Blattnarben zu beobachten sind, was nach CARRUTHERS darauf beruhen soll, dass die Blattbasen die Stammoberfläche bekleideten. Ist dem nun so, dann ist wohl CARRUTHERS' Pflanze sowohl von der unsrigen wie von SZAJNOCHAS verschieden, da bei diesen doch Blattnarben, wenngleich nicht scharf ausgeprägt, wahrzunehmen sind. Jedenfalls dürfte unsere Art mit der von SZAJNOCHA beschriebenen Pflanze identisch sein oder ihr äusserst nahe stehen. Der einzige Unterschied ist der, dass bei der Pflanze von der Bären-Insel die Blattpolster nicht ganz so dicht beisammen stehen. Sie nähert sich daher ein wenig an *Bothrodendron Wijkianum*. Dass sie zu *Lepidodendron* gehört, kann allerdings nicht bewiesen werden, da die Blattnarben zu undeutlich sind, um die Spuren erkennen zu lassen. Es ist ferner

[1] EICHWALD, Geognostisch-palæontologische Bemerkungen über die Halbinsel Mangischlak und die Aleutischen Inseln. St. Petersburg 1871. S. 115, Taf. IV, (nicht VI, wie auf der Tafel und im Texte steht), Fig. 8.
[2] Sitzungbsber. Acad. der Wiss. Wien. Math.-naturw. Classe Bd. 100, S. 199. 1891

nicht zu leugnen, dass die Form der Blattnarben auch sehr an gewisse kleinere Formen von *L. Heeri* aus Spitzbergen erinnert.

Vorkommen. In schwarzem Kohlenschiefer oder schieferiger Kohle, selten.

Das oben beschriebene *Lepidodendron* ist die einzige Art von dieser Gattung, welche bisher auf der Bären-Insel gefunden wurde, obschon die Zusammengehörigkeit mit *Lepidodendron* bei den vorliegenden Materialien nicht hat bewiesen werden können. HEER hat aber, ausser dieser Art, noch drei andere Arten aufgenommen, und zwar *L. Veltheimianum*, *L. Wijkianum* und *L. Carneggianum*. Die beiden letztgenannten werden unten unter *Bothrodendron* besprochen werden, die erste umfasst verschiedene Dinge, welche unrichtig gedeutet und dargestellt sind. Das Original zu HEERS Taf. VIII, Fig. 1 ist in der Wirklichkeit eine undeutliche Knorrienform von *Bothrodendron*, welche wenig Ähnlichkeit mit der Zeichnung hat. Das Original zu Fig. 2 derselben Tafel zeigt undeutliche, runzelige, unbestimmbare Rindenstücke ohne regelmässige Blattpolster und dürfte ebenfalls zu *Bothrodendron* gehören. Fig. 3 ist unrichtig gezeichnet, indem die Blattpolster oberhalb der Narben auf der Zeichnung verlängert sind, während eine solche Fortsetzung in der Wirklichkeit nicht vorkommt.

Dies Exemplar gehört wie Fig. 4 thatsächlich zu *Bothrodendron Wijkianum*. Die Originale zu Fig. 5 und 6 sind unbestimmbare Abdrücke, welche den Zeichnungen wenig entsprechen, und Fig. 7 ist eine unbestimmbare Knorrienform. Endlich dürften auch die längsrunzeligen Zweige, welche HEER auf Taf. IX, Fig. 3, 4 zu *Lepidodendron Veltheimianum* gebracht hat, in der That zu *Bothrodendron* gehören. Es liegt daher kein Grund für die Annahme vor, dass *Lepidodendron Veltheimianum* bis jetzt auf der Bären-Insel gefunden worden wäre.

Ebenso vage und lieber unberücksichtigt bleibende Reste sind die, welche HEER als *Lepidophyllum Roemeri* aufgenommen hat, während die dichotom gegabelten Reste, welche er als Wurzeln von *Lepidodendron* aufnahm, vielleicht die von *Pseudobornia* vorstellen dürften. Dass sie jedenfalls nicht zu *Lepidodendron* gehören können, ist selbstverständlich, seitdem wir jetzt wissen, dass *Stigmaria* die Rhizome desselben darstellen.

Bothrodendron.

Die Gattung *Cyclostigma* wurde bekanntlich 1859 von HAUGHTON für einige Pflanzenreste aufgestellt, welche im gelben Schiefer des Kiltorkan Hill und in einigen anderen Lokalitäten der Grafschaft Kilkenny in Irland[1] vorkommen, und zwar in einer Ablagerung, welche unter dem Bergkalk liegt, und zum »old red sandstone» gerechnet wird.

HAUGHTON meinte, dass die Blätter in alternirende Kreise gestellt seien und beschrieb die Blattnarben als »vollständig cirkelrund, in mehreren Fällen mit einem kleinen und deutlichen Mal in der Mitte, wahrscheinlich von einem centralen Spurbündel von holzartigem Gewebe herrührend». Die Pflanze solle am nächsten mit *Stigmaria* zu vergleichen sein. Er beschrieb drei Arten: *C. kiltorkense*, *minutum* und *Griffithsi*.

[1] S. HAUGHTON, On *Cyclostigma* a new genus of fossils plants from the old red sandstone of Kiltorkan etc. Journal Roy. Soc. Dublin, vol. 2, 1859. p. 407, pl. 14—17.

Dann wurde *Cyclostigma kiltorkense* und *minutum* von der Bären-Insel durch HEER beschrieben. Den Bau der Blattnarben hat er aber nicht richtig erkannt, wie aus dem folgenden Citate (l. c. S. 43) hervorgeht. »Alle Stücke sind ausgezeichnet durch kleine in schiefe Reihen gestellte Wärzchen oder deren Abdrücke. Es haben diese Wärzchen nur eine Breite von etwa 2 Mm. Sie sind kreisrund, etwas nach oben gerichtet, und auswärts verschmälert, doch scheinen sie nicht länger als breit gewesen zu sein. Sie sind oben mit einer runden Vertiefung versehen (Taf. XI, Fig. 4 b vergrössert), die im Abdruck (Fig. 1, 2) als kleines Wärzchen erscheint, das am oberen Ende des Eindruckes liegt. Die Vertiefung ist bei den am besten erhaltenen Wärzchen (Fig. 4 und 4 b) von einem scharfen, ringförmigen Rand umgeben, an welchem zuweilen (Fig. 5 c) 2 bis 3 sehr kleine Erhabenheiten hervortreten.»

Was HEER hier Wärzchen benannt hat, sind in seiner Fig. 4, 4 b die Blattpolster mit der Blattnarbe, während Fig. 5 c diese allein darstellt, und zwar in der rechten Figur mit den 3 Spurpunkten. Es ist daher nicht richtig, wenn HEER sagt: »knorrienartige Warzen fehlen unter der Rinde vollständig, wodurch *Cyclostigma* von *Knorria* leicht zu unterscheiden ist, obwohl die äussere Rinde der Knorrien eine ähnliche Bildung zeigt». Es gehören vielmehr die meisten Knorrien der Bären-Insel zu *Bothrodendron* (*Cyclostigma*).

Dieselben Arten wurden gleichfalls von HEER aus Irland beschrieben und zwar in einem Anhange zu seinem Aufsatze: »On the carboniferous Flora of Bear Island».[1] Die Blattnarben von *Cyclostigma kiltorkense* werden als »kleine runde Wärzchen, welche einen cirkelrunden Eindruck an der Spitze haben», beschrieben, während die Wärzchen von *C. minutum* durch ein deutliches centrales Närbchen ausgezeichnet sein sollen.

Auch *Cyclostigma densifolium* DAWSON, aus dem mitteldevonischen Gaspésandstein, wird als mit einem centralen Male in der Blattnarbe beschrieben[2] und DAWSON giebt denselben Bau für die von ihm gesehenen Exemplare von *Cyclostigma* aus Kiltorkan an.[3] Auch SCHMALHAUSEN[4] spricht von Wärzchen mit einem runden Närbchen in der Mitte, was, nach den Abbildungen zu urtheilen, wohl als Blattpolster und Blattnarben zu deuten ist. O. FEISTMANTEL, welcher zwei Cyclostigmen aus den paläozoischen Ablagerungen Australiens beschrieben hat,[5] spricht von Narben, welche im oberen Theile der Peripherie »ein länglich-rundliches Höckerchen» enthalten. WEISS[6] spricht von Narben mit meist wenig markirtem centralen Punkt, und SOLMS[7] behandelt *Cyclostigma* als einen »Stigmarien-ähnlichen Rest».

---

[1] Quarterly journal geol. soc. London, vol. 28, 1872, p. 169, pl. 4.

[2] DAWSON, The fossil plants of the devonian and upper silurian formations of Canada. Geol. Survey of Canada. Montreal 1871. P. 43, pl. 8, fig. 92—96.

[3] DAWSON, l. c. p. 76.

[4] SCHMALHAUSEN, Die Pflanzenreste aus der Ursa-Stufe im Flussgeschiebe des Ogur in Ost-Sibirien. Mélanges phys. et chim. tirées du Bull. de l'Acad. imp. des sciences de St.-Pétersbourg, vol. 9 (1876), S. 625.

[5] O. FEISTMANTEL, Palæozoische und mesozoische Flora des östlichen Australiens. Palæontographica. Suppl. 3. Lief. 3, Heft 2, S. 70 und 75.

[6] WEISS, Zur Flora der ältesten Schichten des Harzes. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1884. Berlin 1885. S. 175.

[7] SOLMS, Einleitung in die Paläophytologie. S. 301. 1887.

Erst KIDSTON[1] giebt eine richtige Beschreibung der Blattnarbe bei *Cyclostigma*. »Die Blattnarben», sagt er, »sind oval oder nahezu kreisrund und zeigen, in gut erhaltenen Exemplaren, ein wenig über ihrer Mitte drei kleine Spur-Eindrücke. Die Rinde zwischen den Narben ist mit feinen länglichen Linien geziert. Die älteren Stämme werden unregelmässig gerippt und können, wenn schlecht erhalten, für Calamiten missgedeutet werden». Er bemerkt ferner, dass er, obwohl er gut erhaltene Exemplare sowohl von *Cyclostigma* wie von *Rhytidodendron* untersucht hat, doch kein wirkliches Kennzeichen anführen könne, wodurch die beiden Gattungen von einander zu trennen wären.

Da aber *Rhytidodendron* nunmehr mit *Bothrodendron* vereinigt ist, so würde hieraus folgen, dass *Cyclostigma* ebenfalls zu dieser Gattung zu bringen ist, was auch KIDSTON bei einer anderen Gelegenheit ausgesprochen hat.[2] Man könnte dieselbe allerdings als eine besondere Untergattung aufnehmen, doch scheinen Übergänge zur Rhytidodendronform vorzukommen. Wollte man aber, wie bei *Sigillaria*, verschiedene Unterabtheilungen aufstellen, dann würde allerdings auch *Cyclostigma* als eine derartige betrachtet werden müssen, die durch rundliche Blattnarben ohne deutliche Ligulargrube und durch ausgeprägte Längsstriirung der Oberfläche der Rinde charakterisirt ist.

Bevor ich zur Besprechung der Cyclostigmen-ähnlichen Formen von der Bären-Insel übergehe, will ich hier eine kurze Beschreibung einiger Exemplare von *Cyclostigma* aus Kiltorkan mittheilen, welche ich dank der Liebenswürdigkeit Sir ARCHIBALD GEIKIE'S, Director General of the Geological Surveys of Great Britain, habe untersuchen können.

Mehrere lange Rindenstücke liegen auf einer grünlichen Schieferplatte zusammen. Einige derselben sind breit (Taf. XVI, Fig. 1, 3), andere dagegen schmal (Fig. 2). Während die Blattnarben auf den meisten Stücken als deutliche Erhöhungen, welche eine Knorrienform unter der Rinde vermuthen lassen (Taf. XVI, Fig. 1, 2, 4, 5), hervortreten, sind dagegen andere Stücke (Taf. XVI, Fig. 3, 7) ganz flach, was aber vielleicht nur durch den Druck verursacht ist, da einzelne Narben auf solchen Stücken mehr erhöht sind. Die Stellung der Narben auf verschiedenen Stücken wechselt; während sie bei einigen in anscheinend fast quergestellte alternirende Reihen geordnet sind (Taf. XVI, Fig. 1), scheinen sie in anderen Exemplaren eine deutliche quincunciale Stellung zu behaupten (Taf. XVI, Fig. 3). Ihre Stellung ist daher nicht immer sicher zu ermitteln, da die Stücke zumeist wohl nicht in ihrer vollständigen Breite vorliegen.

Was die Blattnarben betrifft, so sind dieselben beinahe kreisrund. Durch eine Untersuchung derselben wird es leicht erklärlich, dass so verschiedene Ansichten über ihren Bau haben ausgesprochen werden können. In den meisten Fällen setzt sich nämlich, wohl in Folge späterer Risse oder anderer Ursachen, die Skulptur der Oberfläche auf die Narben fort (Taf. XVI, Fig. 4, 5), so dass man keine sicheren Aufschlüsse über die Spurpunkte erhalten kann. Um diese zu erkennen, muss man vielmehr die Abdrücke studiren, und auf einem solchen habe ich drei rundliche Male neben einander in der, wie ich annehme, unteren Hälfte der Narbe (Taf. XVI, Fig. 6, vergrössert) beobachten können. Es ist über-

[1] KIDSTON, Catalogue of the palaeozoic plants etc. 1886, p. 236.

[2] KIDSTON, Additional notes on some british carboniferous lycopods. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 6, vol. 4, 1889, p. 60. »So lange die Gattungscharaktere dieser Lycopadiaceen auf den Bau der Blattnarbe gegründet werden, muss *Cyclostigma* in die ältere Gattung *Bothrodendron* aufgehen.»

haupt bei diesen flachen Exemplaren nicht immer möglich zu sagen, welche Seite die obere ist. Taf. XVI, Fig. 7 (vergrössert Fig. 8) zeigt den Abdruck einer Rindenpartie, welche sich durch eine etwas abweichende Skulptur und durch minimale Blattnarben auszeichnet. Ob derselbe einer anderen Art angehört, kann ich nicht sagen. KIDSTON führt HAUGHTONS sämmtliche Arten auf eine einzige Art zurück. Auf der mir vorliegenden Platte kommt kein Exemplar mit der transversalen Striirung vor, welche nach HEERS Angabe für *Cyclostigma minutum* charakteristisch sein würde.

Ich kann bei dieser Gelegenheit nicht umhin, die Ähnlichkeit hervorzuheben, welche in vieler Hinsicht zwischen *Bothrodendron kiltorkense* und *Sigillaria rimosa* GOLDENBERG[1] zu bestehen scheint, und welche vielleicht eine Verwandtschaft zwischen beiden Pflanzen andeutet. Da die Originalexemplare GOLDENBERGS sich nunmehr in Stockholm befinden, hielt ich es für angemessen, eine neue Zeichnung (Taf. XVI, Fig. 9) des Originales zu seiner Taf. VI, Fig. 1 hier mitzutheilen. Wie aus einer Vergleichung mit GOLDENBERGS Abbildung hervorgeht, sind die Spurpunkte, welche auf dieser gezeichnet sind, in der Wirklichkeit nicht zu sehen, was übrigens schon SCHENK bemerkt hat.[2] Aber nicht genug damit, dass die Skulptur der Oberfläche sehr an die von *Bothrodendron kiltorkense* erinnert, die entrindete Stammoberfläche, oder richtiger der Abdruck der inneren Rindenseite, zeigt eine ganz deutliche Knorrienstruktur, was ausdrücklich von GOLDENBERG hervorgehoben wird, obschon es auf seiner Abbildung nicht hinreichend deutlich gezeichnet und wohl daher später nicht berücksichtigt ist. Wie wir in dem folgenden sehen werden, sind die Knorrien der Bären-Insel durchweg — oder wenigstens grösstentheils — Abdrücke der inneren Rindenflächen von *Bothrodendron*. Auch auf keinem anderen Exemplare von *Sigillaria rimosa* habe ich die Spurpunkte beobachten können, dagegen sieht man zuweilen einige feine Querstreifen in der Nähe der Blattnarben (Taf. XVI, Fig. 10, vergrössert). ZEILLER vereinigt GOLDENBERGS *Sigillaria rimosa* mit *Sigillaria camptotaenia* WOOD aus dem Kohlenbecken bei Valenciennes, was aber nach ZEILLERS eigenen Figuren doch als zweifelhaft betrachtet werden muss,[3] da die Streifen der Oberfläche bei den GOLDENBERG'schen Exemplaren nicht so scharf von einer Narbe aus gegen die vier umstehenden gerichtet sind.

Bevor ich endlich zur Beschreibung der *Bothrodendron*-Arten der Bären-Insel übergehe, muss ferner bemerkt werden, dass die Materialien nicht so umfassend sind, wie es erwünscht gewesen wäre, um die verschiedenen Formen richtig begrenzen zu können. Der Forscher, welcher über ein Material aus so entfernten Gegenden arbeitet, ist selbstverständlich nicht in derselben günstigen Lage wie seine Collegen, die sich mit europäischen Steinkohlenpflanzen beschäftigen, und die in zweifelhaften Fällen öfters die erwünschten Aufschlüsse durch erneutes Einsammeln aus den Kohlengruben oder in anderen Sammlungen bekommen können. Wenn schon im letzteren Falle viel zweifelhaftes übrig bleibt, um wieviel mehr muss dies erst dann eintreten, wenn das unzulängliche Material nur durch kostspielige und mühsame Expeditionen vermehrt werden kann. Unter diesen Umständen bleibt mir bezüglich der Bothrodendren wie schon früher in Bezug auf die Lepidodendren aus Spitzbergen noch mancherlei Fragliches übrig.

[1] GOLDENBERG, Flora Saræpontana fossilis. Zweites Heft, 1857. S. 22, Taf. VI, Fig. 1—4.

[2] SCHENK, Die fossilen Pflanzenreste, S. 82, Fussnote und Fig. 41. Breslau 1888.

[3] ZEILLER, Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes, p. 588, pl. 88, fig. 4–6. Paris 1888.

Bothrodendron kiltorkense HAUGHTON sp.

Taf. XIV, Fig. 7—9, 17(?); XV, Fig. 3—13.

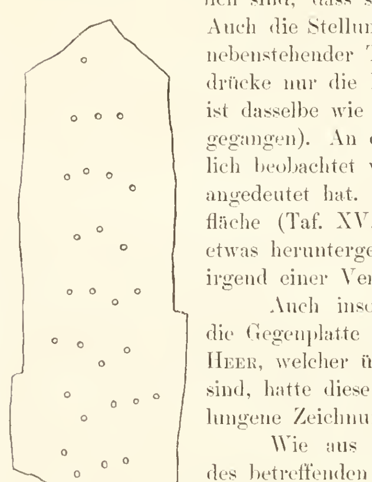
Cyclostigma kiltorkense HEER, Fossile Flora der Bären-Insel, S. 43, Taf. XI, Fig. 1—5 c.
Calamites radiatus HEER (ex parte), l. c. Taf. III, Fig. 2 a; IX, Fig. 2 b.
Knorria imbricata HEER (ex parte), l. c. Taf. X, Fig. 4.
Lepidodendron Veltheimianum HEER (ex parte), l. c. Taf. IX, Fig. 2 a?, 3, 4.
Halonia tuberculosa HEER, l. c. S 45, Taf. XII, Fig. 7.
Stigmaria ficoides minuta HEER (ex parte), l. c. S. 46, Taf. IX, Fig. 2 c.

Wie bei Kiltorkan kommt auch hier diese Art in verschiedenen Formen vor, welche z. Th. verschiedene Erhaltungszustände, z. Th. aber auch verschiedene Altersverhältnisse darstellen dürften.

Wir haben erstens ganz flache Formen, welche keine Entwickelung der Blattpolster zeigen. Eine solche Form stellt unsere Taf. XIV, Fig. 8, vergrössert Fig. 9, mit den vergrösserten Blattnarben Taf. XV, Fig. 12, 13 dar. Dies Exemplar weicht jedoch von den übrigen auch insofern ab, als die Längsstreifen kaum merkbar sind, während eine, allerdings sehr feine, Querstriirung angedeutet ist (Taf. XIV, Fig. 9), so dass man einigermassen an *Bothrodendron minutifolium* erinnert wird, ohne dass jedoch die eigenthümliche Skulptur desselben erreicht wird. Auch die Blattnarben erinnern etwas an dasselbe, indem sie nicht so kreisrund wie bei der typischen Form sind, sondern zuweilen eine Annäherung an die querovale Form zeigen. Zu derselben flachen Form gehören ferner HEERS *Stigmaria ficoides minuta* auf seiner Taf. IX, Fig. 2 c, und sein *Calamites radiatus* derselben Tafel Fig. 2 b. Diese Exemplare zeigen aber keine Querstriirung, während die drei Spurpunkte auf einigen Narbenfeldern deutlich zu beobachten sind. HEERS Abbildungen sind daher z. Th. als unrichtig zu betrachten.

Gewöhnlich sind aber die Blattnarben auf kleine Blattpolster gestellt, welche etwas nach oben gerichtet sind. Infolge dessen müssen die Blattnarben selbst einen schiefen Eindruck im Gestein verursachen, und sie erscheinen daher etwas quergezogen (Taf. XV, Fig. 10, 11). Da die Skulptur der Oberfläche sich nicht über die Blattpolster fortsetzt, so können diese ziemlich scharf hervortreten, so dass sie in Abdrücken sogar als scharf begrenzte Felder erscheinen. Sonst kann man aber deutlich beobachten, dass sie nach unten keine Begrenzung gegen die umgebende Rinde zeigen (Taf. XV, Fig. 10, 11). Eine Form mit sehr hohen Blattpolstern, auf deren Spitze die rundliche, sogar etwas länglich ovale Narbenfläche deutlich zu sehen ist, wurde von HEER als *Halonia tuberculosa* beschrieben. HEERS Abbildung ist aber durchaus unrichtig, weil sie die Blattpolster als durch eine scharfe Linie begrenzt darstellt, während eine solche, wie aus unseren Abbildungen Taf. XV, Fig. 8 und 9 der beiden Gegenplatten des HEER'schen Originales erhellt, in der That nicht existirt. Diese Form bildet den Übergang zu *Bothrodendron Wijkianum*, ohne dass sie jedoch von *B. kiltorkense* getrennt werden kann. — An keinem Exemplare mit Blattpolstern habe ich die Spurpunkte beobachten können.

Abweichend ist unsere Fig. 4 auf Taf. XV. Die Blattnarben sind hier sehr klein, und neben denselben kommen auch kleinere rundliche Eindrücke vor, die aber so undeutlich sind, dass sie wahrscheinlich ganz zufällige Bildungen darstellen. Auch die Stellung der Blattnarben ist ziemlich unregelmässig, wie aus nebenstehender Textfigur, welche mit Weglassung der übrigen Eindrücke nur die Blattnarben angiebt, erhellen dürfte. Dieses Exemplar ist dasselbe wie HEERS Taf. XI, Fig. 5 (der untere Theil ist verloren gegangen). An einigen Narben desselben können die Spurpunkte deutlich beobachtet werden, was schon HEER, obschon nicht ganz richtig, angedeutet hat. Sie stehen zuweilen am oberen Ende der Narbenfläche (Taf. XV, Fig. 6 und 7), während andere Narben dieselben etwas heruntergerückt zeigen (Fig. 5). Jene Stellung rührt wohl von irgend einer Verschiebung her.



Auch insofern ist das betreffende Exemplar von Interesse, weil die Gegenplatte desselben (Taf. XV, Fig. 3) eine *Knorria* darstellt. HEER, welcher übersehen hatte, dass diese beiden Stücke Gegenplatten sind, hatte diese als *Calamites radiatus* beschrieben und eine nicht gelungene Zeichnung hiervon (l. c. Taf. III, Fig. 2 a) mitgetheilt.

Wie aus unserer Abbildung hervorgeht, ist die Knorriennatur des betreffenden Exemplares sehr deutlich, obschon einige durch Druck verursachte Unregelmässigkeiten vorkommen.

Wenn noch Zweifel darüber bestehen könnten, dass *Bothrodendron kiltorkense* auch durch *Knorria* repräsentirt wird, so werden diese durch das Exemplar Taf. XIV, Fig. 7 vollständig beseitigt. Unsere Figur ist eine getreue Zeichnung desselben Exemplares, welches HEER auf seiner Taf. X, Fig. 4 als *Knorria imbricata* abgebildet hatte, welche Abbildung aber insofern nicht richtig ist, als sie einige Narben zeigt, welche in der Wirklichkeit nicht existiren. Wie aus unserer Figur ersichtlich ist, korrespondiren die Narben genau mit den Knorrienwülsten, bei x sitzt eine Narbe noch an der Spitze eines Wulstes.

Die Bedeutung des betreffenden Exemplares ist schon von SOLMS hervorgehoben worden,[1] und wir wissen jetzt, dass wenigstens ein Theil der Knorrien von *Bothrodendron* stammt, was auch durch POTONIÉ neuerdings[2] bestätigt ist. Es soll übrigens nicht unerwähnt bleiben, dass CARRUTHERS schon längst hervorgehoben hatte,[3] dass HEERS *Knorria acicularis* von Tallowbridge von *Cyclostigma minutum* stammen dürfte.

Die Rindenstücke, welche in HEERS Taf. XI, Fig. 2 abgebildet sind, zeigen z. Th. eine sehr charakteristische Runzelung; andere Zweige mit ähnlicher Struktur, aber ohne Blattnarben, hat HEER zu *Lepidodendron Veltheimianum* gebracht (l. c. Taf. IX, Fig. 3 u. 4, von welchen diese recht gut das Aussehen dieser sehr häufigen Form wiedergiebt), während sie in der That zu *Bothrodendron kiltorkense* gehören dürften, vielleicht als dessen Rhi-

[1] l. c. S. 207—208.

[2] POTONIÉ, Die Zugehörigkeit der fossilen provisorischen Gattung *Knorria*. Naturw. Wochenschr. Bd. 7, 1892, S. 61.

[3] Quarterly journal geol. soc. London, vol. 28, 1872. p. 173.

zome (?). Andere grössere Rindenpartien mit ähnlicher, obschon gröberer Struktur und mit ovalen Durchtrittsstellen für die Gefässbündel (Taf. XIV, Fig. 17) sind von HEER als *Lepidodendron Veltheimianum* bestimmt, obschon sie wohl eher hierher gehören. Dass HEERS Taf. IX, Fig. 2 a und Taf. VIII, Fig. 2 c als innere Rindenflächen von *Bothrodendron kiltorkense* anzusehen sind, dürfte jedenfalls sehr wahrscheinlich sein.

Vorkommen. *Bothrodendron kiltorkense* kommt auf der Bären-Insel hauptsächlich in der Kohle und im Kohlenschiefer, aber auch im eisenhaltigen Sandsteinschiefer vor.

Bothrodendron Wijkianum HEER sp.[1]

Taf. XV, Fig. 14, 15.

Lepidodendron Wijkianum HEER, Fossile Flora der Bären-Insel, l. c. S. 40. Taf. VII, Fig. 1 c, 2; IX, Fig. 1.
Lepidodendron Veltheimianum HEER (ex parte), l. c. Taf. VIII, Fig. 3, 4.

Diese Art zeichnet sich durch ihre grossen Blattpolster, an deren oberem Ende die kleine Blattnarbe ihren Platz hat, aus. Diese ist eigentlich kreisrund, obschon sie jetzt infolge des schiefen Abdruckes meistens etwas quergezogen erscheint (Fig. 15). An keiner Blattnarbe habe ich die Spurpunkte mit voller Sicherheit beobachten können. Die Oberfläche zwischen den Polstern ist, wie schon HEER beschrieben hat, mit deutlichen Längsstreifen versehen. Diese Streifen setzen sich nicht auf die Blattpolster fort, vielmehr sind diese glatt, treten infolge dessen ziemlich stark gegen die Stammoberfläche hervor. Dagegen sind sie in ihrem unteren Theile nicht durch eine Linie, wie es nach HEERS Figuren scheinen könnte, gegen die Stammoberfläche begrenzt, sondern gehen hier unmerklich in die Umgebung über (Fig. 15), wie HEER für seine Taf. IX, Fig. 1 (Gegenabdruck zu seiner Taf. VII, Fig. 2) richtig bemerkt.

Zur selben Art gehören HEERS *Lepidodendron Veltheimianum* Taf. VIII, Fig. 3 (im Sandstein) und Fig. 4 (im Schiefer), an welchen beiden die Blätter dieselbe Stellung wie bei *Bothrodendron kiltorkense* aus Kiltorkan besitzen. Die erstgenannte Figur ist unrichtig, weil sie die Blattpolster bis über die Narben sich fortsetzen lässt. Eine solche Fortsetzung existirt aber nicht in der Wirklichkeit.

So sehr auch die Exemplare mit breiten Blattpolstern, wie unsere Taf. XV, Fig. 14 und HEERS Taf. VII, Fig. 1 c (dasselbe Exemplar) und Taf. VIII, Fig. 3 von *Bothrodendron kiltorkense* abweichen, so ist es doch nicht zu leugnen, dass das Exemplar Taf. VII, Fig. 2 bei HEER, sowie unsere Taf. XV, Fig. 8, 9 Zwischenformen darstellen, obschon eine vollständige Übergangsreihe allerdings noch nicht vorliegt. Jedenfalls kann man z. B. bei HEERS Taf. VIII, Fig. 4 zweifelhaft werden, ob sie zu *kiltorkense* oder zu *Wijkianum* zu bringen ist.

KIDSTON hat seiner Zeit ein *Bothrodendron Wijkianum* aus der Calciferous Sandstone Series in Schottland beschrieben,[2] und betrachtet dasselbe als wahrscheinlich mit HEERS Art identisch, eine Auffassung, der ich aber nicht beipflichten kann. Denn die Blattpolster scheinen bei der schottischen Pflanze sehr wenig, oder gar nicht, entwickelt

---

[1] Da die Art Herrn O. WIJK gewidmet ist, sollte der Name auf diese Weise, nicht aber *Wiikianum* geschrieben werden.

[2] KIDSTON, Additional notes etc. l. c.

zu sein, die Blattnarben sind bedeutend breiter als hoch, regelmässig queroval, während sie bei *Bothrodendron Wijkianum* aus der Bären-Insel nahezu kreisrund sind (nur infolge des schiefen Abdruckes erscheinen sie auch hier zuweilen queroval). Dazu ist bei der schottischen Pflanze eine deutliche Ligulargrube vorhanden, was ich an keinem Exemplar der Bären-Insel beobachtet habe. Ich muss demzufolge KIDSTONS Art, bei welcher übrigens drei Spurpunkte im unteren Theil der Narbe vorkommen, von der unsrigen als verschieden ansehen, und schlage für jene den Namen *Bothrodendron Kidstoni* vor.

Vorkommen. *Bothrodendron Wijkianum* ist auf der Bären-Insel sowohl im pflanzenführenden Schiefer wie im Sandstein (ein Exemplar) gefunden worden.

Bothrodendron Weissi n. sp.

Taf. XIV, Fig. 15—16.

Unter den von Herrn A. HAMBERG 1892 auf der Bären-Insel gesammelten Pflanzenfossilien kommt auch ein Stück eines *Bothrodendron* vor, welches ich hier vorläufig als eigene Art aufnehme, obschon es möglich ist, dass es nur einen Zweig von einer von den anderen Arten darstellt.

Beim ersten Anblick des Stückes könnte man glauben, einen *Calamites* vor sich zu haben, zumal es gerippt erscheint. Diese Rippung dürfte aber von den subepidermalen Knorrienwülsten herrühren, an deren Spitze je eine kreisrunde Blattnarbe gestellt ist. So wenigstens glaube ich das Stück deuten zu müssen, da in jeder Spirallinie nur jede zweite Rippe eine Narbe trägt. Allerdings beginnt der neue Wulst unmittelbar über der Narbe, dasselbe sieht man aber auch bei mehreren Knorrien (z. B. Taf. XV, Fig. 2). Die Blattnarben sind klein und anscheinend kreisrund.

Von schon bekannten Arten scheint die vorliegende am meisten mit *Bothrodendron* (*Cyclostigma*) *hercynicum* WEISS sp.[1] aus dem Unterdevon des Harzes verglichen werden zu können. Doch sind beide noch zu wenig bekannt, als dass man etwas bestimmtes darüber aussagen könnte.

Vorkommen. Bis jetzt ist nur ein einziges Exemplar und zwar im pflanzenführenden grauschwarzen Schiefer gefunden worden.

Bothrodendron Carneggianum HEER sp.

Taf. XIV, Fig. 10—14.

Lepidodendron Carneggianum HEER, Fossile Flora der Bären-Insel S. 40, Taf. VII, Fig. 3—7; VIII, Fig. 8 a; IX, Fig. 2 d, 2 e.

Cyclostigma minutum HEER, l. c. S. 44, Taf. VII, Fig. 11, 12; VIII, Fig. 5 b; IX, Fig. 5 a.

Als *Lepidodendron Carneggianum* wurden von HEER kleine Zweigreste beschrieben, welche mit rhombischen Blattnarben mit je drei Spurpunkten bedeckt sein sollten, während

[1] WEISS, Zur Flora der ältesten Schichten des Harzes. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1884. S. 148.

andere, sonst ähnliche aber mit rundlichen oder querovalen Narben und einem centralen Spurpunkt versehene Zweiglein als *Cyclostigma minutum* unterschieden wurden. Die Angabe, dass die Blattnarben oder Polster bei jener Art rhombisch sind, ist aber nicht ganz richtig. Dieselben besitzen vielmehr die Form eines Cirkelsektors mit dem Bogen nach oben oder zuweilen die Form eines Cirkelsegmentes mit dem Bogen nach unten. Dass aber die verschiedene Form der Blattnarben nicht als Speciesunterschied gelten kann, geht aus dem schönen Stück hervor, welches Herr A. HAMBERG 1892 von der Bären-Insel mitgebracht hat, und welches auf unserer Taf. XIV, Fig. 10 dargestellt ist. An diesem Exemplar sind die untersten Narben kreisrund (Fig. 11), dann folgen einige Narben mit unten bogenförmigem, oben querem Rande (Fig. 12) und endlich, ohne deutlichen Übergang, solche, deren Form die eines Cirkelsektors mit dem Bogen nach oben (Fig. 13) ist, und welche den grössten Theil des ganzen Stückes einnehmen. Hier kommt daher an demselben Exemplar sowohl die Form der Narben vor, welche für *Cyclostigma minutum*, wie die, welche für *Lepidodendron Carneggianum* bezeichnend sein soll. Was nun die Spurpunkte betrifft, so hatte es in den meisten Fällen den Anschein, als wäre nur ein centraler vorhanden, wie auf HEERS Taf. VII, Fig. 12 b. Es ist aber zu bemerken, dass angesichts der geringen Grösse der Narben die drei Punkte, auch wenn solche vorhanden wären, kaum getrennt erscheinen können, sondern dass sie in den meisten Fällen zusammenfliessen dürften. HEER giebt für das Exemplar auf seiner Taf. VII, Fig. 4, vergrössert Fig. 5, drei Spurpunkte an; hiernach zu urtheilen dürften aber die beiden Seitenpunkte in diesem Falle nur zufällig sein. Selbst habe ich auf demselben Exemplare keine solche Punkte beobachten können, es ist jedoch jetzt z. Th. zerbrochen. Auf unserem Exemplare Taf. XIV, Fig. 10 sieht man in den rundlichen Narben zuweilen zwei Punkte (Fig. 11), und nur einmal habe ich, an einem anderen Exemplare, drei deutliche Spurpunkte beobachten können (Taf. XIV, Fig. 14), und zwar, wie ich vermuthe, an demselben Exemplare wie HEERS Taf. VII, Fig. 3.

Nach alledem muss ich annehmen, dass wahrscheinlich auch bei dieser Art drei Spurpunkte vorhanden sind, obschon sie infolge der Kleinheit der Narben meistens nicht deutlich beobachtet werden können.

Da nun HEERS *Lepidodendron Carneggianum* dieselbe Pflanze wie sein *Cyclostigma minutum* ist, so fragt es sich, welcher Name für dieselbe benutzt werden soll. Dieser Name ist der ältere, und wenn ich überzeugt wäre, dass HEERS *Cyclostigma minutum* dieselbe Pflanze wie HAUGHTONS wäre, so müsste selbstverständlich unsere Pflanze mit diesem Namen bezeichnet werden. *Cyclostigma minutum* aus Irland ist aber noch sehr wenig bekannt und wird überdies von KIDSTON als Synonym mit *C. kiltorkense* aufgenommen, infolge dessen ich die Benennung *Bothrodendron Carneggianum* HEER sp. für die Pflanze aus der Bären-Insel für die zweckmässigste halte. Sollte es sich später zeigen, dass dieselbe mit *Bothrodendron minutum* aus Irland identisch ist, so kann der Name ja leicht geändert werden.

Was die Zusammengehörigkeit der Art mit *Bothrodendron kiltorkense* betrifft, so kommen in der Sammlung von der Bären-Insel keine Übergänge zwischen beiden vor, und ebensowenig habe ich auf *Bothrodendron Carneggianum* die für *B. kiltorkense* charakteristische Längsstreifung beobachten können. Auch wenn man vermuthen könnte, dass

beide zusammen gehörten, wäre es meiner Meinung nach unrichtig, dieselben zu vereinigen, denn von einer faktischen Zusammengehörigkeit wissen wir bis jetzt nichts mit Sicherheit.

Vorkommen. Sowohl in der Kohle wie im grauschwarzen Schiefer.

Knorria.

Taf. XV, Fig. 1—3; XIV, Fig. 7.

Knorria imbricata Heer, Fossile Flora der Bären-Insel, S. 41, Taf. IX, Fig. 6; X, Fig. 1—5.
Knorria acicularis Heer, l. c. S. 42, Taf. X, Fig. 6—7; VIII, Fig. 2 d.
Calamites radiatus Heer (ex parte), l. c. S. 32, Taf. I, Fig. 2. 3, 4 (?), 5, 7, 8; II, Fig. 1; III, Fig. 1—3.

Die Knorrien sind in der Kohle der Bären-Insel die häufigsten Pflanzenreste. Sie kommen dort in verschiedenen Formen vor, betreffs deren ich auf Heers Beschreibung und auf seine Abbildungen, welche hier relativ gut sind,[1] hinweise.

Heer nimmt zwei Hauptformen, *Knorria imbricata* Sternb. und *K. acicularis* Göppert auf, sagt aber in Bezug auf diese, dass sie »vielleicht nur Varietät der *Knorria imbricata* ist».

Die meisten Knorrien sind aber von Heer als Stammreste von *Calamites radiatus* aufgenommen worden. Von dieser Form theile ich hier (Taf. XV, Fig. 1 und 2) zwei Abbildungen mit, von welchen jene dasselbe Exemplar wie Heers Taf. I, Fig. 3, diese dasselbe wie seine Taf. I, Fig. 7 darstellt. Wie hieraus ersichtlich wird, sind die Knorrienpolster hier in scheinbar orthostichale Reihen geordnet, und da das untere Ende eines Polsters oft unmittelbar über der Spitze des in derselben Reihe vorhergehenden seinen Anfang nimmt, so sieht es allerdings bei flüchtiger Betrachtung aus, als hätte man eine gerippte Stammoberfläche vor sich, zumal die Rinde längs den Polstern (oder richtiger längs den Knorrienhöhlungen) leicht zerreisst. Ganz eigenthümlich ist die Form Fig. 2, von welcher man glauben könnte, dass sie von einer Pflanze mit *Rhytidolepis*-artiger Stammoberfläche herrührt, was aber selbstverständlich nicht der Fall ist. Am meisten trügerisch ist das Exemplar bei Heer Taf. III, Fig. 1, doch kann man, besonders durch die Gegenplatte, bei näherer Untersuchung auch hier die Knorriennatur konstatiren. Nicht nur durch die stellenweise Anschwellung der Rippen, sondern besonders durch den Verlauf der feinen Längsstreifen, erhalten wir sehr gute Aufschlüsse hierüber. Im Allgemeinen wird schon die Knorriennatur der Calamiten-ähnlichen Stücke sogleich erkennbar, wenn man das Licht in die Längsrichtung der scheinbaren Rippen auffallen lässt. Die Polster treten dann meistens sehr deutlich hervor.

Zuweilen liegt diejenige Rindenfläche vor, deren Abdruck eine Knorria ist. Solche Rindenflächen zeigen in der Kohle den Polstern entsprechende längliche Vertiefungen, welche nach oben ziemlich scharf begrenzt sind.

Das Hauptinteresse der Knorrien der Bären-Insel beruht namentlich darauf, dass sie meistens zu *Bothrodendron* zu gehören scheinen. Das in dieser Hinsicht beweisende Exemplar Taf. XIV, Fig. 7 wurde schon oben erwähnt. Wichtig ist auch das Exemplar Taf. XV, Fig. 3, dessen Gegenabdruck nicht nur die *Bothrodendron*-Narben, sondern auch

[1] Die in Heers Taf. X, Fig. 5 befindlichen runden Narben sind jedoch nur zufällige Eindrücke.

ihre Spurpunkte erkennen lässt. Ein anderes, etwa 10 Cm. breites Exemplar mit dicht gedrängten Polstern, welches HEER als *Calamites radiatus laticostatus* bezeichnet hat, ist stellenweise mit Kohlenrinde versehen, auf welcher noch Narben sitzen, ganz ähnlich den auf unsrer Taf. XIV, Fig. 7 abgebildeten. Endlich zeigt das von HEER in ähnlicher Weise bezeichnete, in dessen Taf. II, Fig. 1 sehr unrichtig dargestellte Exemplar hie und da *Bothrodendron*-Narben, von der oben (S. 65) besprochenen flachen Form.

Nach alledem darf man mit voller Sicherheit behaupten, dass die meisten oder gar sämmtliche Knorrien aus der Bären-Insel von *Bothrodendron* stammen. Das Vorkommen von *Lepidodendron* ist hier noch zweifelhaft, denn ich bin nicht überzeugt, dass die oben als *Lepidodendron* cfr. *Pedroanum* bezeichnete Pflanze ein echtes *Lepidodendron* ist.

Es ist in dieser Hinsicht nicht ohne Interesse, dass so viele Knorrien auch im Flussgerölle des Ogur in Ostsibirien zusammen mit *Bothrodendron* (*Cyclostigma*) vorkommen,[1] und dass mehrere derselben an die Formen aus der Bären-Insel erinnern. Wie schon oben erwähnt, hat POTONIÉ auch eine *Knorria* als mit *Bothrodendron minutifolium* zusammengehörend beschrieben. Wenn hiernach erwiesen ist, dass ein Theil der Knorrien zu *Bothrodendron* gehört, so ist es leicht einzusehen, warum man so lange Zeit über ihre Herkunft im Zweifel gewesen ist, denn es muss als eine Ausnahme betrachtet werden, dass die kleinen *Bothrodendron*-Narben auf der Korrienrinde noch erhalten sind.

Wie oben gezeigt, hat auch *Sigillaria rimosa* GOLDENB. eine echte Knorrienform (Taf. XVI, Fig. 9); diese Art scheint aber mit *Bothrodendron* verwandt zu sein.

Da auf der Bären-Insel verschiedene *Bothrodendron*-Arten vorkommen, kann man selbstverständlich auch mehrere Knorrienformen erwarten, was ja thatsächlich auch der Fall ist. Dieselben unter verschiedenen Namen aufzuführen scheint mir aber kaum zweckmässig, um so weniger, da Übergänge zwischen den verschiedenen Formen nicht fehlen. Ich begnüge mich einfach damit, auf HEERS sowie auf die hier mitgetheilten Abbildungen und Beschreibungen hinzuweisen.

Vorkommen. Ist der häufigste Pflanzenrest des Kohlenlagers. Von Herrn A. HAMBERG wurden auch einige Stücke aus dem Sandstein mitgebracht.

Stigmaria ficoides STERNB. sp.

Stigmaria ficoides HEER, Fossile Flora der Bären-Insel, l. c. S. 45, Taf. VIII, Fig. 5 c; XII, Fig. 1—4, 6.

Zu HEERS Beschreibung dieser Reste habe ich nur hinzuzufügen, dass, wie schon erwähnt, seine Taf. IX, Fig. 5 a nicht zu *Stigmaria* sondern zu *Bothrodendron* gehört, und dass seine Taf. XII, Fig. 5 besser unberücksichtigt bleiben dürfte. HEER sagt selbst, dass die Narben »in der Zeichnung zu deutlich hervortreten», dieselben sind thatsächlich so undeutlich, dass man nicht mit Sicherheit sagen kann, ob der Rest zu *Stigmaria* gehört. Die meisten Stigmarien der Bären-Insel zeichnen sich durch relativ grosse Narben aus, doch liegen verhältnissmässig wenige Exemplare vor.

---

[1] SCHMALHAUSEN, Die Pflanzenreste aus der Ursastufe im Flussgeschiebe des Ogur etc., l. c.

Zu welcher Pflanze dieselben gehören, kann selbstverständlich nicht entschieden werden. Da aber nach SCHIMPER *Stigmaria* auch in Verbindung mit *Knorria longifolia* gefunden ist, und da die Knorrien der Bären-Insel zu *Bothrodendron* gehören, so wäre es allerdings möglich, dass auch die betreffenden Stigmarien die Rhizome dieser Gattung darstellten. Da aber vielleicht auch *Lepidodendron* hier vorkommt, so sind keine bestimmte Schlussfolgerungen nach dieser Richtung zulässig.

Vorkommen. Im Kohlenlager und im bituminösen Schiefer.

Sporangia.

HEER hat in seiner Abhandlung einige Sporangien aus der Bären-Insel beschrieben und abgebildet (l. c. S. 47, Taf. VIII, Fig. 8—17). Sie sind stellenweise in der Kohle recht häufig und gehören nach HEER zu drei verschiedenen Formen. Da ich sie bisher nicht hinreichend habe untersuchen können, beschränke ich mich darauf, auf HEERS erwähnte Abhandlung hinzuweisen.

Zweifelhafte Reste.

Unter den von HEER als *Calamites radiatus* bezeichneten Stammstücken kommt auch das auf unserer Taf. XIV, Fig. 6 abgebildete Exemplar vor. Dasselbe zeigt den Abdruck eines Stammrestes, an dessen einem Ende die Fragmente von zwei grossen becherförmigen Eindrücke zu sehen sind. Diese Eindrücke sind den *Ulodendron-* und *Bothrodendron-*Bechern recht ähnlich, und da ja *Bothrodendron* auf der Bären-Insel recht häufig ist, könnte man besonders an eine Zusammengehörigkeit mit diesem denken. Gegen eine solche Annahme spricht allerdings der Umstand, dass die Becher bei den bisher bekannten bechertragenden Bothrodendren eine geradlinige Reihe auf der Stammoberfläche bilden, während die Becher am vorliegenden Exemplar, falls dasselbe in richtiger Stellung gezeichnet ist, spiralig gestellt zu sein scheinen. Für *Bothrodendron* könnte vielleicht auch die Beschaffenheit der Oberfläche sprechen, welche sich unter der Loupe ziemlich feingestreift und etwas granulirt zeigt. Gegen *Ulodendron* und *Lepidodendron* spricht die Abwesenheit aller Spuren von Blattnarben und wir müssen daher bessere Materialien abwarten, bevor eine Bestimmung des betreffenden Gegenstandes ausgeführt werden kann.

Die als *Cardiocarpum punctulum* und *ursinum* von HEER beschriebenen Gegenstände müssen noch als zweifelhaft betrachtet werden. Jenes ist vielleicht nur eine konkretionäre Bildung und ist jedenfalls nicht deutlich genug, um mit GÖPPERTS und BERGERS Pflanzenrest identificirt werden zu können. *Cardiocarpum ursinum* ist vielleicht nur das Fragment einer solchen gabelig getheilten Farnspindel (?), wie sie unsere Fig. 1 auf Taf. XIV darstellt.

---

[1] Traite de pal. vég. II, p. 118.

Rückblick.

Die fossile Flora der Bären-Insel ist noch bedeutend ärmer an Arten, als die Steinkohlenflora Spitzbergens. Die wenigen Arten, welche jetzt bekannt sind, bieten jedoch ein nicht geringes Interesse dar, obschon fortgesetzte, und zwar wenn möglich von einem Fachmanne vorgenommene, Einsammlungen nöthig sind, um in allen Fragen Klarheit zu erlangen. Die Farnreste sind noch sehr ungenügend bekannt, und von den Calamiten kennen wir auch sehr wenig, während die problematische *Pseudobornia* noch umfassend studirt werden muss, um richtig gedeutet werden zu können. Auch von den Bothrodendren haben wir noch keine hinreichende Kenntniss, da weder Verzweigung noch Fruchtbildung,[1] weder Blätter noch Wurzelbildung derselben bisher bekannt sind. Diese Pflanzen bieten sonst das weitaus grösste Interesse dar, denn von ihnen sind vielleicht sowohl die Sigillarien wie die Lepidodendren ausgegangen. Es ist nämlich kaum zu verkennen, dass mehrere Sigillarien sich an die Bothrodendronsippen *Rhytidodendron* und *Cyclostigma* anschliessen, während *Bothrodendron Wijkianum* durch seine Blattpolster eine Annäherung an *Lepidodendron* darstellt. Man braucht sich nur diese Polster etwas mehr abgegrenzt zu denken, um ein *Lepidodendron*-Polster zu bekommen.

Doch — dies alles kann trügerisch sein; wir brauchen vor allen Dingen ein umfassenderes Untersuchungsmaterial, statt uns mit Spekulationen zu beschäftigen, wie lockend diese auch sein mögen.

Auch in anderer Beziehung sind die Bothrodendren der Bären-Insel von Interesse, da durch dieselben bewiesen ist, dass eine Menge der Knorrien zu *Bothrodendron* gehören.

In klimatologischer Hinsicht ergiebt sich aus der Flora der Bären-Insel dasselbe wie aus der Steinkohlenflora Spitzbergens: betreffs der entsprechenden Pflanzenreste in Europa hat keine Verschiedenheit konstatirt werden können.

---

[1]) Es soll jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass ein Exemplar eines länglichen und relativ schmalen Fruchtzapfens in der That vorliegt, welcher vielleicht zu *Bothrodendron* gehören könnte. Der Rest ist jedoch zu schlecht erhalten, um eine genaue Vorstellung seines Baues geben zu können, infolge dessen ich ihn nicht habe abbilden lassen.

III. Das geologische Alter der Steinkohlenflora Spitzbergens und der „Ursaflora" der Bären-Insel.

Die nebenstehende Tabelle, welche ein Verzeichniss der Arten aus der Steinkohlenflora Spitzbergens enthält, ist aufgestellt, um sowohl die Verbreitung der Pflanzenfossilien innerhalb Spitzbergens wie auch das Vorkommen derselben oder ihrer nächsten Verwandten in anderen Ablagerungen zu zeigen.

Was nun zuerst die Verbreitung der Pflanzen auf Spitzbergen betrifft, so ist schon im Vorhergehenden bemerkt worden, dass hier wahrscheinlich verschiedene Horizonte vorkommen, obschon es durch stratigraphische Untersuchungen bisher nicht direkt hat konstatirt werden können. Betrachten wir aber für einen Augenblick die Tabelle, so ergiebt sich sofort, dass die beiden reichsten Fundstätten, das Roberts-Thal und der Pyramidenberg, am meisten von einander abweichen. Ausser *Calymmatotheca bifida*, deren Vorkommen am Pyramidenberge übrigens nicht ganz zweifellos ist, und *Stigmaria ficoides*, sind keine Reste diesen Fundstätten gemeinsam. Vielleicht wird die Zahl der gemeinsamen Arten bei künftigen Untersuchungen vermehrt werden, doch dürfte es jedenfalls wahrscheinlich sein, dass der Pyramidenberg eine relativ tiefe, das Roberts-Thal dagegen eine relativ hohe Abtheilung der pflanzenführenden Ablagerungen darstellt. Das Roberts-Thal tritt in ähnlicher Weise auch gegen die übrigen Lokalitäten hervor, indem seine Flora mehrere Arten enthält, welche nur hier gefunden sind, wie *Sphenopteris flexibilis*, *Adiantites bellidulus* und *longifolius*, *Rhynchogonium costatum*, *Samaropsis spitzbergensis*. Ich will diese Vergleichung jetzt nicht fortsetzen, da von den meisten Lokalitäten nur wenige Arten vorliegen.

Wenn wir ferner in der Tabelle nachsehen, in welcher Abtheilung des Carbonsystems in Europa dieselben oder verwandte Pflanzenreste vorkommen, so geht sogleich hervor, dass die grösste Ähnlichkeit mit der Flora des Culms und des Bergkalks auf dem Continente und mit der Flora des Calciferous Sandstone's in Schottland existirt. Diese Übereinstimmung ist in der That so gross, dass man geneigt sein könnte, die Steinkohlenflora Spitzbergens für eine Culmflora zu erklären.[1] An die devonische Flora be-

[1] Stur hat seiner Zeit die Meinung ausgesprochen, dass mit vollster Sicherheit »die pflanzenführenden Schichten des Roberts-Thals dem Culm angehören und meinen Waldenburger- oder Ostrauer-Schichten entsprechen und mit dem Culmbassin von Hainichen-Ebersdorf gleichzeitig sind«. Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien. 1877. S. 81.

Verzeichniss der Steinkohlenpflanzen Spitzbergens nebst Angaben über das anderweitige Vorkommen derselben oder verwandter Arten.

Die Steinkohlenpflanzen Spitzbergens.	Lokalitäten[1] auf Spitzbergen.							Das Vorkommen derselben oder verwandter Arten in Europa etc.
	R	M	N	I	S	G	P	
Calymmatotheca bifida L. & H. sp.	+	+	—	+	+	+	+	*Calymmatotheca bifida*, Calciferous Sandstone, Culm, Bergkalk.
Sphenopteris Kidstoni NATH.	—	—	—	—	—	—	+	*Calymmatotheca affinis*, Calciferous Sandstone; *Sphenopteris Ettingshauseni*, Culm.
» *Sturi* NATH.	—	—	—	—	+	—	—	*Rhodea Hochstetteri*, Culm.
» *flexibilis* HEER	+	—	—	—	—	—	—	*Sph. distans*, Culm.
Adiantites bellidulus HEER	+	—	—	—	—	—	—	*A. tenuifolius*, Culm.
» *longifolius* HEER sp.	+	—	—	—	—	—	—	*A. antiquus*, Culm.
Cardiopteris sp.	—	—	—	+	—	—	—	*Cardiopteris nana*, *polymorpha*, *Hochstetteri*; Calciferous Sandstone, Culm, Bergkalk.
Sphenopteridium? sp.	+	—	—	—	—	—	—	*Archæopteris Tschermaki*, *Sphenopteris dissectum*, Culm, Bergkalk.
Lepidodendron Veltheimianum STERNB. mit Var. *acuminatum* SCHIMPER	+	+	+	—	—	+	—	*L. Veltheimianum* und *acuminatum*, Calciferous Sandstone, Culm, Bergkalk.
Heeri NATH.	+	—	+	+	—	—	—	
spetsbergense NATH.	+	—	+	+	—	—	—	*L. corrugatum*, Lower Carboniferous in Canada.
sp.	—	—	+	—	—	—	—	
Knorria (verschiedene Formen)	—	—	+	+	—	+	+	Devon—Obercarbon.
Halonia	—	—	—	—	—	+	—	
Lepidostrobus var. 1	+	—	—	—	—	—	—	
» » 2	—	—	—	—	—	—	+	
» » 3	+	—	—	—	—	—	—	
» *Zeilleri* NATH.	—	—	—	—	—	—	+	
Stigmaria ficoides STERNB.	+	—	+	+	—	+	+	Devon—Perm.
» Var. *minima*	—	—	—	—	—	—	+	
Bothrodendron tenerrimum AUERB & TRAUTSCH. sp.	—	—	—	—	—	—	+	*B. tenerrimum*, Untercarbon, Russland.
Rhynchogonium costatum HEER mit Var. *globosum* HEER	+	—	—	—	—	—	—	*Trigonocarpum Gloagianum*, Bergkalk, Schottland.
Samaropsis spitzbergensis HEER	+	—	—	—	—	—	—	
Carpolithes nitidulus HEER	+	—	—	—	—	—	—	
» sp.	—	—	—	+	—	—	—	
» sp.	—	—	—	—	—	—	+	
» sp.	—	—	—	—	—	—	+	

[1] R = Roberts-Thal; M = Südseite des Mitterhuks im Belsund; N = Nordseite desselben; I = Ingeborgs-Fjell; S = Safehaven; G = Gipshuk; P = Pyramidenberg.

stehen in der That keine besondere Annäherungen, und wenn man mit der Benennung »Ursa-Stufe» die Übergangslager zwischen Devon und Carbon bezeichnen will, so passt diese Benennung für die Steinkohlenflora Spitzbergens, welche einen ausgeprägten carbonischen Charakter trägt, durchaus nicht. Wir werden unten sehen, dass die Flora der Bären-Insel zu einem anderen Horizonte als die Steinkohlenflora Spitzbergens gehören muss; hier wollen wir zunächst die stratigraphischen Verhältnisse der pflanzenführenden Lager Spitzbergens etwas näher betrachten.

Diese werden, wie schon erwähnt, von den marinen Permocarbonlagern bedeckt. Man kann aber deshalb nicht behaupten, dass die pflanzenführenden Lager hier unter dem echten Bergkalke liegen, da ja die Permocarbonlager einem jüngeren Horizonte angehören. Es wäre daher möglich, dass die betreffenden Lager in der That zum Culm zu rechnen sind. Andrerseits muss bemerkt werden, dass die marinen Versteinerungen, welche auf Spitzbergen gesammelt sind, und welche sowohl permische wie carbonische Arten enthalten, meistens aus dem »Spiriferkalk» NORDENSKIÖLDS und aus noch höheren Lagern stammen. Es wäre deshalb nicht unmöglich, dass die mächtige Lagerreihe des Cyathophyllumkalkes, welche unter dem Spiriferkalk liegt, doch zum echten Bergkalk gehören könnte. Wir haben uns in der That 1882 bemüht, die Versteinerungen der verschiedenen Horizonte auseinander zu halten, und sie sind schon längst von Professor G. LINDSTRÖM bestimmt worden. Bis jetzt war es mir aber nicht möglich, dieselben in stratigraphischer Hinsicht zu vergleichen, und es bleibt also noch immer unentschieden, ob der Cyothophyllumkalk zum Permocarbon oder zum echten Bergkalk zu rechnen ist. Ich hoffe dies in meiner Arbeit über die Geologie Spitzbergens mittheilen zu können; bevor aber diese Frage entschieden ist, dürfte es am zweckmässigsten sein, die Steinkohlenflora Spitzbergens nur als eine untercarbonische zu bezeichnen.

Wenden wir uns jetzt zur Flora der Bären-Insel. In stratigraphischer Hinsicht wissen wir von derselben nur, dass auch sie unter den marinen (Permo-?) Carbonlagern ihren Platz hat, und dass sie folglich älter als dieselben sein muss. Es müssten daher auch hier die Pflanzenreste die Frage von dem Alter der Ablagerung entscheiden. Wenn man aber von den nichtssagenden Knorrien und *Stigmaria* und von dem nicht sicher bestimmbaren *Lepidodendron* cfr. *Pedroanum*, welches für den Culm spricht, absieht, so bleibt nur die Cyclostigma-Sippe des Bothrodendron übrig, welche Anhaltungspunkte für die Altersbestimmung liefern könnte. Diese Sippe spricht aber für ein devonisches Alter der Flora, falls wirklich die Ablagerung bei Kiltorkan, wie die meisten Geologen meinen, zum Oberdevon und nicht zum Carbon zu rechnen ist. Diese Frage ist eine ziemlich gleichgültige, und wir können gern die Benennung Ursa-Stufe für die pflanzenführenden Übergangslager zwischen Devon und Carbon beibehalten, welche durch das häufige Auftreten der Cyclostigmen-artigen Bothrodendren und der zu denselben gehörenden Knorrien charakterisirt sind. Ob auch *Lepidodendron Veltheimianum* und *Calamites radiatus*, wie HEER meint, in dieser Stufe vorkommen, sei dahingestellt.

Vergleichen wir nun die Ursaflora der Bären-Insel mit der Steinkohlenflora Spitzbergens, so finden wir, dass nur *Stigmaria ficoides* beiden gemeinsam ist. Alle übrigen Arten sind verschieden, und kein einziges Exemplar der auf der Bären-Insel so häufigen Bothrodendren ist bisher auf Spitzbergen gefunden, wo dagegen ein *Bothrodendron* von

Verzeichniss der fossilen Pflanzen der Bären-Insel nebst Angaben über das anderweitige Vorkommen derselben oder verwandter Arten.

Fossile Pflanzen der Bären-Insel.	Das anderweitige Vorkommen derselben oder verwandter Arten.
Calymmatotheca sp. indet.	
Calamites? sp.	
Pseudobornia ursina NATH.	
Lepidodendron cfr. *Pedroanum* CARR. sp.	*L. Pedroanum*, Culm, Sud-Amerika.
Bothrodendron kiltorkense HAUGHT. sp.	*B. kiltorkense*, Oberdevon, Irland.
» *Wijkianum* HEER sp.	
» *Weissi* NATH.	*B. hercynicum*, Unterdevon, Harz.
» *Carneggianum* HEER sp.	*B. minutum*, Oberdevon, Irland.
Knorria (verschiedene Formen)	Devon — Obercarbon.
Stigmaria ficoides STERNB.	Devon — Perm.

ganz abweichendem Typus vorkommt. HEER sagt selbst: »als eine die Ursa-Stufe charakteristische Gattung haben wir *Cyclostigma* zu nennen», welche ja auf Spitzbergen bis jetzt nicht gefunden ist.

Dass HEER die von WILANDER und mir 1870 auf Spitzbergen entdeckten Pflanzen zur Ursa-Stufe bringen konnte, hatte seine Ursache darin, dass er *Calamites radiatus* und *Lepidodendron Veltheimianum* als für diese Stufe charakteristische Pflanzen betrachtete, während sie in der That nicht auf der Bären-Insel gefunden sind. Dazu kommt noch, dass er ein *Cyclostigma Nathorsti* aus Spitzbergen beschrieb, welches aber, wie wir jetzt wissen, nicht als *Cyclostigma* aufgefasst werden kann. Dagegen wurden die pflanzenführenden Lager im Roberts-Thal von ihm zum produktiven Steinkohlengebirge gerechnet, während auch diese thatsächlich zum Untercarbon gehören, indem wir, wie erwähnt, nur eine pflanzenführende Hauptabtheilung auf Spitzbergen haben. Diese muss zum Untercarbon gerechnet werden, und muss jünger sein als die Ursastufe der Bären-Insel, welche wohl eher den Übergang vom Devon darstellt. Es wäre wohl möglich, dass die Ursaflora auch auf Spitzbergen entdeckt wird, und dass die untercarbonische Flora Spitzbergens ebenfalls auf der Bären-Insel, über der dortigen Ursaflora, zu finden ist. Mit der devonischen Flora Spitzbergens hat die Ursaflora nichts gemein, sie dürfte demzufolge nicht unerheblich jünger, als jene sein.

IV. Einige Pflanzenreste aus Novaja Zemlja.

Das Vorkommen der Pflanzenfossilien.

Über das Vorkommen der von NORDENSKIÖLD im Sommer 1875 auf Novaja Zemlja bei N. Gåskap (Gänsekap) entdeckten Pflanzenfossilien theilt er in seinem Reiseberichte[1] Folgendes mit.

»Nur eine sehr geringe Zahl von ziemlich schlecht erhaltenen Pflanzenversteinerungen wurde in den steil aufgerichteten, öfters sogar sattelförmig umgebogenen Schieferlagern in der nächsten Umgebung des Hauses (Russenhauses) gefunden. Unter den Schieferlagern kommen Lager von Kalk vor, welche mit Schiefer wechseln, und welche marine Versteinerungen, wie *Productus*, *Spirifer* etc. enthalten, damit darlegend, dass diese Lager zu der merkwürdigen Zwischenformation zwischen Perm und Carbon gehören».

Aus dieser Darstellung geht also hervor, dass der pflanzenführende Schiefer seine Lage über den Permocarbonlagern hat, und nach den bisher bekannten Thatsachen kann demzufolge betreffs seines geologischen Alters nur geschlossen werden, dass er jünger als die betreffenden Permacarbonschichten ist, während es unentschieden bleibt, ob er einen jüngeren Horizont derselben Formation darstellt oder zu noch jüngeren Ablagerungen gehört. Diese Frage müsste daher nach den Versteinerungen entschieden werden, wobei leider zu bemerken ist, dass diese sehr dürftig und einförmig sind und nur einige bandförmige Blätter umfassen. HEER hat dieselben, wie ich glaube mit vollem Recht, zu *Cordaites* gebracht,[2] obschon nicht vergessen werden darf, dass wir jetzt auch Pflanzen aus mesozoischen Ablagerungen kennen, welche, wie *Phœnicopsis*, *Rhiptozamites* etc., recht ähnliche Blattformen zeigen. Die Richtigkeit der HEER'schen Auffassung scheint mir aber auch dadurch bestätigt zu werden, dass SCHMALHAUSEN zwei *Cordaites*-Arten aus den Artinskischen (Permocarbon) Ablagerungen Russlands beschrieben hat,[3] welche etwas analoge Formen der beiden Arten aus Novaja Zemlja darstellen.

Wie schon HEER bemerkt hat, muss es auffallend sein, »dass alle sonst für das Carbon so charakteristischen Pflanzen fehlen[4] und nur einige sehr ähnliche Arten unter

[1] NORDENSKIÖLD, Redogörelse för en expedition till mynningen af Jenissej och Sibirien år 1875. Bihang till Vet. Akad. Handl. Bd. 4, N:o 1, s. 25.

[2] HEER, Über fossile Pflanzen von Novaja Semlja. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 15. N:o 3. Stockholm 1878. — Flora foss. arctica, Bd. V, N:o 5.

[3] SCHMALHAUSEN, Die Pflanzenreste der artinskischen und permischen Ablagerungen im Osten des europäischen Russlands. Mém. du comité géologique. Vol. 2, N:o 4. S:t-Pétersbourg 1887.

[4] Auf der Rückseite eines Stückes habe ich allerdings den Rest einer *Sphenopteris* (?) beobachtet, welcher jedoch so undentlich ist, dass gar nichts damit anzufangen ist.

allen den vielen Stücken, die mir zugingen, sich finden». Vielleicht ist die Ablagerung marinen Ursprungs, so dass die Pflanzenreste aus entfernten Gegenden nach der jetzigen Fundstätte hingeschwemmt sind.

Einige Bemerkungen über die Arten.

In seiner oben erwähnten Arbeit hatte HEER vier auf muthmassliche Blätter gegründete *Cordaites*-Arten aufgestellt, von welchen aber *C. insularis* und *C. lingulatus* zu streichen sind. Jener stellt nämlich keine Blätter, sondern den Abdruck von Holzresten dar, und dieser ist ebenfalls kein Blatt, sondern wahrscheinlich das Fragment einer Spindel, wie auch HEER ursprünglich auf die Etikette geschrieben hat (»Basis einer Spindel»).

Es bleiben somit nur zwei *Cordaites*-Arten übrig. Die eine von diesen, *Cordaites Nordenskiöldi* HEER, hat schmale Blätter und gehört also zur Formenreihe des *Poa-Cordaites*. Ich glaube aber, dass mehrere der HEER'schen Figuren, welche die Blätter allmählich gegen die Spitze verschmälert darstellen, in der That umgekehrt gestellt sind, und dass unsere Fig. 11, Taf. XII die richtige Stellung wiedergiebt, was selbstverständlich nicht verhindert, dass auch andere Blätter eine Verschmälerung gegen die Spitze zeigen können. Dies kann aber bei der schlechten Erhaltung der Nervatur schwierig entschieden werden. Einige der hierher gehörigen Blätter ähneln etwas *Poa-Cordaites tenuifolius* SCHMALHAUSEN (l. c. Taf. VI, Fig. 4).

Die Form mit breiteren Blättern, von welcher HEERS Fig. 1 das beste Exemplar darstellt, während Fig. 3 nur der Abdruck eines Holz- oder Rindenstückes ist, wird von ihm mit *Cordaites palmæformis* GÖPPERT sp., obschon allerdings mit einem ?, verglichen. Sie kann auch mit SCHMALHAUSENS *Cordaites lancifolius* (l. c. S. 37, Taf. V, Fig. 4, 5; VI, Fig. 1—3; VII, Fig. 1) verglichen werden, obschon die Nerven an dem Exemplare aus Novaja Zemlja etwas dichter gestellt zu sein scheinen. Bei der Unzulänglichkeit des Materials kann eine sichere Artbestimmung nicht ausgeführt werden.

HEER hatte auch zwei vermeintliche Samen zu seinem *Cordaites Nordenskiöldi* gebracht. Von diesen ist aber das eine Exemplar (Fig. 4 bei HEER) so erhalten, dass man seine Bestimmung weder bestätigen noch bestreiten kann, während das andere (Fig. 5 bei HEER) nur ein Stück eines abgeriebenen Holzrestes darstellt. Die in der Figur befindlichen Streifen existiren in Wirklichkeit nicht, und auch das Närbchen am Grunde ist eine ganz zufällige Bildung. Was HEERS *Rhabdocarpus* sp. (Fig. 15) betrifft, so habe ich das Exemplar in der Sammlung nicht wiederfinden können, vermuthe aber nach der Abbildung, dass es sich auch hier nur um ein Holzstück handelt.

Es bleiben somit nur zwei Arten aus der Ablagerung bei N. Gåskap übrig, welche einigermassen sicher bestimmt werden können, und zwar *Cordaites Nordenskiöldi* HEER und *Cordaites* cfr. *palmæformis* GP. sp.

Register der Arten.

Die Arten, deren Namen *kursiv* gedruckt sind, sind in der vorliegenden Abhandlung beschrieben; die übrigen sind synonym oder nur kurz erwähnt.

TAFEL I.

Pflanzenreste aus dem Devon Spitzbergens.

Fig. 1. Unbestimmbarer *Psilophyton*-ähnlicher Stiel- oder Stammrest von der Westseite der Klaas-Billen-Bay.
» 2, 3. Ähnliche Reste aus derselben Lokalität mit mehr gegenständigen Secundärsegmenten (Zweigen?).
» 4—7. Farnspindelähnliche Reste aus derselben Lokalität.
» 8—11. Kleinere Trümmer aus dem Mimers-Thal.
» 12. *Cyclopteris* sp. Bruchstück eines Fiederchens, von der Westseite der Klaas-Billen-Bay.



C. Hedelin del.

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm





TAFEL II.

Pflanzenreste aus dem Devon Spitzbergens.

Fig. 1. *Psygmophyllum Williamsoni* Nath., das vollständigste Blatt. Mimers-Thal.

» 2. » » Fragment eines anderen Blattes mit länglichen Eindrücken am oberen Rande.

» 3. Problematische Eindrücke in einem losen Geschiebe. Mimers-Thal.

» 4. Unbestimmbarer Abdruck eines beblätterten Astes oder Fruchtzapfens in einem losen Geschiebe. Mimers-Thal.

» 5. Abdruck eines höckerigen Stielrestes in einem losen Geschiebe. Mimers-Thal.

» 6. *Bothrodendron* (?) sp. Abdruck einer inneren Rindenfläche (»entrindetes Stammfragment») in einem Thoneisensteinknollen aus der Fischschlucht im Mimers-Thal.

» 6 *a*. Partie des Vorigen, vergrössert.

» 7. *Lepidodendron* sp., Abdruck einer inneren Rindenfläche, in Thoneisenstein aus der Fischschlucht im Mimers-Thal.

» 8. *Bergeria*-Form in Sandsteinschiefer aus einer Seitenschlucht im Mimers-Thal.

1.

2.

6 a.

6.

8.

7.

3.

4.

5.

C Hedelin del

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm





TAFEL III.

Fig. 1–9 12—19. Pflanzenreste aus dem Untercarbon Spitzbergens.
Fig. 10, 11. Ursapflanzen von der Bären-Insel.

Fig. 1. *Calymmatotheca bifida* L. & H. sp. Grosses Exemplar. Safe-Haven. Rechts ein Fragment, das wahrscheinlich zu *Sphenopteris Sturi* gehört.

2, 3. " " Andere Exemplare aus derselben Lokalität. Bei Fig. 1 und 2 sind die Lappen etwas zusammengedrückt, während sie bei Fig. 3 mehr getrennt sind.

4. *Sphenopteris Sturi* NATH. aus dem Safe-Haven, in natürlicher Grösse.

5, 6. *Sphenopteris flexibilis* HEER, sterile Blättchen in etwa doppelter Grösse. Roberts-Thal.

7. " " Fertiles Blättchen, die Stellung der Sporangien zeigend, in etwa dreifacher Vergrösserung.

8. Zwei Sporangien sehr stark vergrössert; die Zeichung des rechten ist nicht ausgeführt.

9. *Cardiopteris* sp., etwas vergrössert, aus einem losen Geschiebe am Ingeborgs-Fjell.

10, 11. *Sphenopteridium? sp.* von der Bären-Insel, in natürlicher Grösse.

12. *Sphenopteridium? sp.*, etwas vergrössert. Roberts-Thal.

13—19. *Adiantites bellidulus* HEER, aus dem Roberts-Thal, verschiedene Formen der Blättchen in verschiedener Vergrösserung; 13, 14. Getheilte Fiedern mit schmalen Lappen; 15—17. Übergangsformen zur breiteren Form; 18, 19. Breitere Form (Fig. 16 ist das Original zu HEERS Taf. II, Fig. 17, und Fig. 19 zu seiner Taf. II, Fig. 19).



C. Hedelin del.

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm





TAFEL IV.

Pflanzenreste aus dem Untercarbon Spitzbergens.

Fig. 1. Abdruck einer Farnspindel im Sandstein des Pyramidenberges.
» 2. Gabelige Farnspindel aus derselben Lokalität.
» 3. Problematischer Rest, vergrössert.
» 4. *Sphenopteris Kidstoni* NATH. vom Pyramidenberge, links Fragment einer Farnspindel.
» 5. » » Blättchen. Die Lappen sind beim Zeichnen etwas zu breit und zu scharf begrenzt worden.
» 6. Samen oder Sporangium.
» 7. *Rhynchogonium costatum* HEER mit z. Th. verkohlter Testa und deutlicher Zellenstruktur, vergrössert.
» 8. » » Partie des Vorigen, sehr stark vergrössert.
» 9. *Carpolithes* sp., vom Ingeborgs-Fjell.
» 10, 11. *Samaropsis spitzbergensis* HEER. Roberts-Thal.

C Hedelin del

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm



TAFEL V.

Pflanzenreste aus dem Untercarbon Spitzbergens.

(Sämmtliche Figuren in halber naturlicher Grösse.)

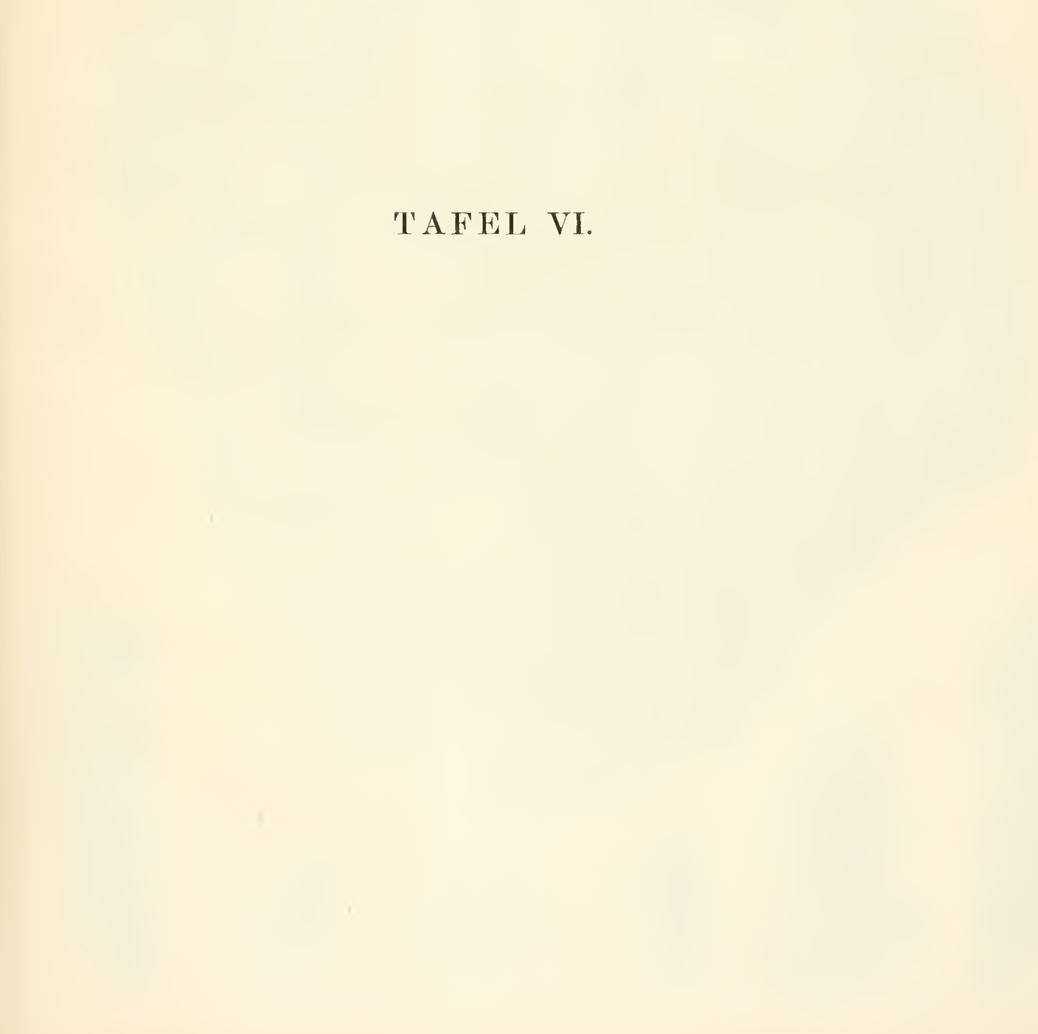
Fig. 1. Grosse Farnspindel, vom Pyramidenberge.
" 2. Gabelige Farnspindel aus derselben Lokalität.
" 3. Plattgedrückte, blattähnliche Farnspindel aus derselben Lokalität.



C. Hedelin del. Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm



TAFEL VI.



Pflanzenreste aus dem Untercarbon Spitzbergens.

Fig. 1. Abdruck einer inneren Rindenfläche eines grossen Lepidodendronstammes. Gipshuk.
2. Abdruck einer inneren Rindenfläche eines Lepidophyten. Ingeborgs-Fjell.
» 3. *Lepidodendron Heeri* NATH., Zweiglein. Ingeborgs-Fjell.
» 4. » » Partie des vorigen Exemplares, vergrössert.
» 5, 6. » » Zweige. Ingeborgs-Fjell.
» 7. » » Partie von Fig. 6, vergrössert.
» 8, 9. » » Zweige, aus derselben Lokalität.
» 10. » » Blattpolster mit der Blattnarbe und den Spurpunkten; Partie von Fig. 9 vergrössert.

2. 10. 9.

1.

5. 4. 3. 7. 6. 8.

C Hedelin del

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm





TAFEL VII.

Pflanzenreste aus dem Untercarbon Spitzbergens.

Fig. 1. *Lepidodendron spetsbergense* NATH. Stück eines grossen Stammes von der Nordseite des Mitterhuks im Belsund.

» 2. » » Ein Blattpolster des Vorigen, vergrössert.

» 3. Abdruck einer runzeligen Rindenpartie derselben Art(?). Nordseite des Mitterhuks.

» 4—6. *Lepidodendron spetsbergense* NATH., Zweige. 4 und 5, von der Nordseite des Mitterhuks; 6, vom Ingeborgs-Fjell.

» 7. » » Partie von Fig. 6, vergrössert.

» 8. *Lepidodendron Heeri* NATH., Varietät, von der Nordseite des Mitterhuks.

» 9. » » Zweigstück, vom Ingeborgs-Fjell, rechts mit Abdruck der Cuticula.

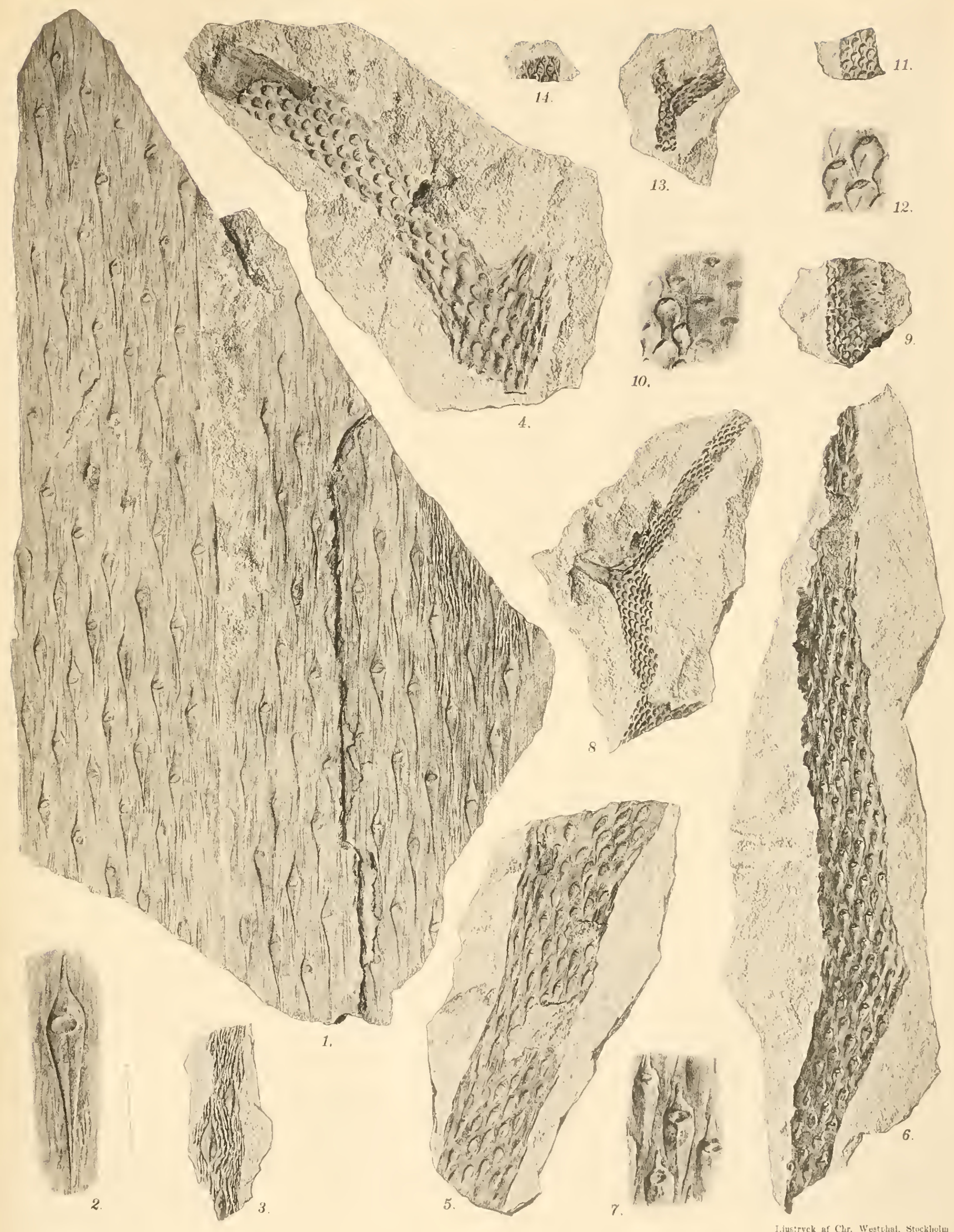
» 10. » » Partie des vorigen Exemplares, vergrössert.

» 11. » » Kleines Fragment, vom Ingeborgs-Fjell.

» 12. » » Partie des vorigen Exemplares, vergrössert.

» 13. » » Gabeliger Zweig, rechts mit dem etwas knorrienähnlichen Steinkern (Vergl. Taf. X, Fig. 7, der Steinkern vergrössert).

» 14. *Lepidodendron* sp., unbestimmbar, ob *Heeri* oder *Veltheimianum*. Ingeborgs-Fjell.



C Hedelin del

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm





TAFEL VIII.

Pflanzenreste aus dem Untercarbon Spitzbergens.

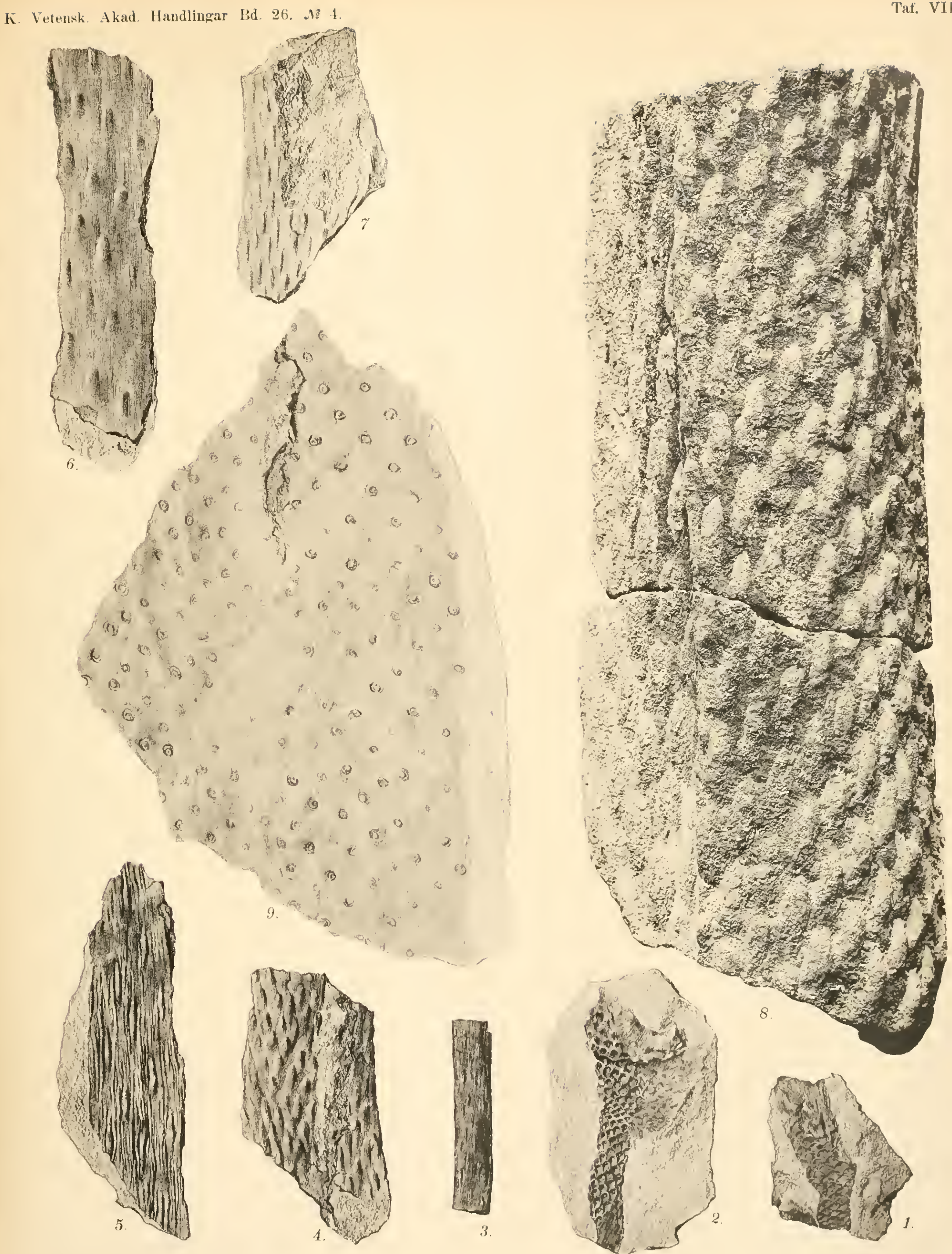
Fig. 1, 2. *Lepidodendron Heeri* NATH., mit variirender Form der Blattpolster (Taf. X, Fig. 6 stellt eine vergrösserte Partie von Fig. 2 dar). Ingeborgs-Fjell.

» 3, 4, 6, 7. Verschiedene *Knorrien*-Formen aus derselben Lokalität. Fig. 4 und 7 stellen dasselbe Exemplar dar, von vorn und von hinten gesehen.

» 5. Abdruck einer inneren Rindenfläche eines Lepidophyten: aus derselben Lokalität.

» 8. *Knorria.* Aus dem Sandstein des Pyramidenberges. Die Figur ist eine direkte Photographie des Originales auf die Tafel.

» 9. *Stigmaria ficoides* STERNB. sp. Varietät (*minima*) mit sehr kleinen Narben. Pyramidenberg.


6.
7.
9.
8.
5.
4.
3.
2.
1.



TAFEL IX.

Pflanzenreste aus dem Untercarbon Spitzbergens.

Fig. 1. Steinkern einer innerer Rindenfläche eines Lepidophyten. Nordseite des Mitterhuks.

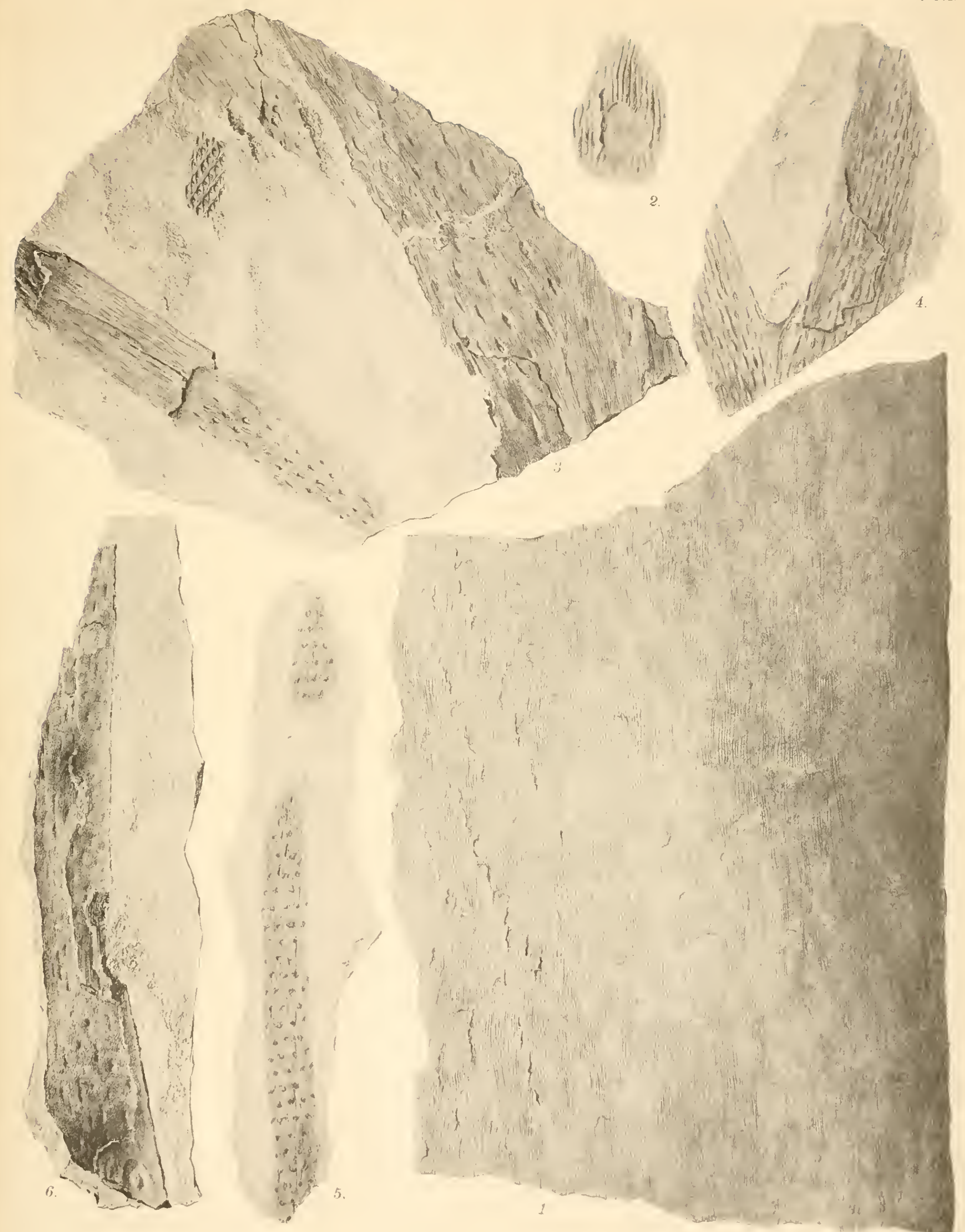
» 2. Partie des Vorigen, vergrössert.

» 3. Der Abdruck rechts rührt von *Lepidodendron spetsbergense* NATH. her, und wahrscheinlich stellt auch der Abdruck links unten eine Knorrienform derselben Pflanze dar. Das kleine Rindenstück mit erhaltenen Blattpolstern, links oben, gehört wahrscheinlich zu *Lepidodendron Veltheimianum* STERNB. Nordseite des Mitterhuks.

» 4. Gabeliger Zweig eines *Lepidodendron* oder einer Farnspindel (?). Pyramidenberg.

» 5. Aspidiarienform eines Lepidophyten. Pyramidenberg. (Taf. X, Fig. 21 zeigt eine vergrösserte Partie desselben Exemplares.)

» 6. *Halonia*. Gipshuk.



C Hedelin del
Ljustryck af Chr Westphal, Stockholm





TAFEL X.

Pflanzenreste aus dem Untercarbon Spitzbergens.

Fig. 1. *Adiantites longifolius* HEER sp., vergrössert. Roberts-Thal. (Das Originalexemplar zu HEER's *Sphenophyllum longifolium.*)

2. Abdruck eines Stückes von einer Farnspindel, mit Dictyoxylonähnlicher Struktur. Sandstein des Pyramidenberges.

3. Eigenthümlich verzweigte Farnspindel. Schiefer des Pyramidenberges.

4, 4 *a* (vergrössert). Zweiglein von *Lepidodendron Heeri* mit Blättern. Roberts-Thal.

5. *Lepidodendron Heeri* NATH., Varietät. Einige Blattpolster vergrössert. Nordseite des Mitterhuks.

6. » » Partie von Taf. VIII, Fig. 2, vergrössert.

7. » » Partie von Taf. VII, Fig. 13, vergrössert, um den Knorrienähnlichen Steinkern zu zeigen.

8, 9. » » Exemplare mit periodischer Veränderung in der Form der Blattpolster. Ingeborgs-Fjell.

» 10. » » Gabeliger Zweig aus derselben Lokalität, in doppelter Grösse, die Veränderung der Blattpolster darstellend.

11. » » (?) Exemplar mit länglichen Polstern und Steinkern aus derselben Lokalität.

12, 13 (vergrössert). *Lepidodendron* sp. Nordseite des Mitterhuks.

14. *Lepidodendron spetsbergense* NATH. Roberts-Thal.

15. » » Ein Blattpolster des Vorigen, vergrössert.

16. *Lepidostrobus* sp. N:o 2. Pyramidenberg.

17—19. *Lepidostrobus* sp. N:o 1. Roberts-Thal. 17. Längsschnitt, 18. Querschnitt des Zapfens. 19. Ein Theil der Zapfenspindel vergrössert.

20. *Lepidostrobus* sp. N:o 3. Fruchtblatt mit Sporangium. Roberts-Thal.

21. Partie von Taf. IX, Fig. 5, vergrössert.

22. Partie einer *Knorria*. Gipshuk.

23. *Halonia*. Bei *x*, *x'* die Fruchtzweige. Gipshuk.

24. *Bothrodendron tenerrimum* AUERB. & TRAUTSCH. sp. Kleine Zweige. Pyramidenberg.

25. » » Partie des untersten Zweiges der vorigen Figur, vergrössert.

26. » » Blattnarbe eines grossen Exemplares, vergrössert. Pyramidenberg.

27, 28. *Carpolithes nitidulus* HEER, vergrössert. Roberts-Thal.

29. *Carpolithes* sp. Pyramidenberg.

30. » sp. Pyramidenberg.


1
2
3
4
4a
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
x'
x

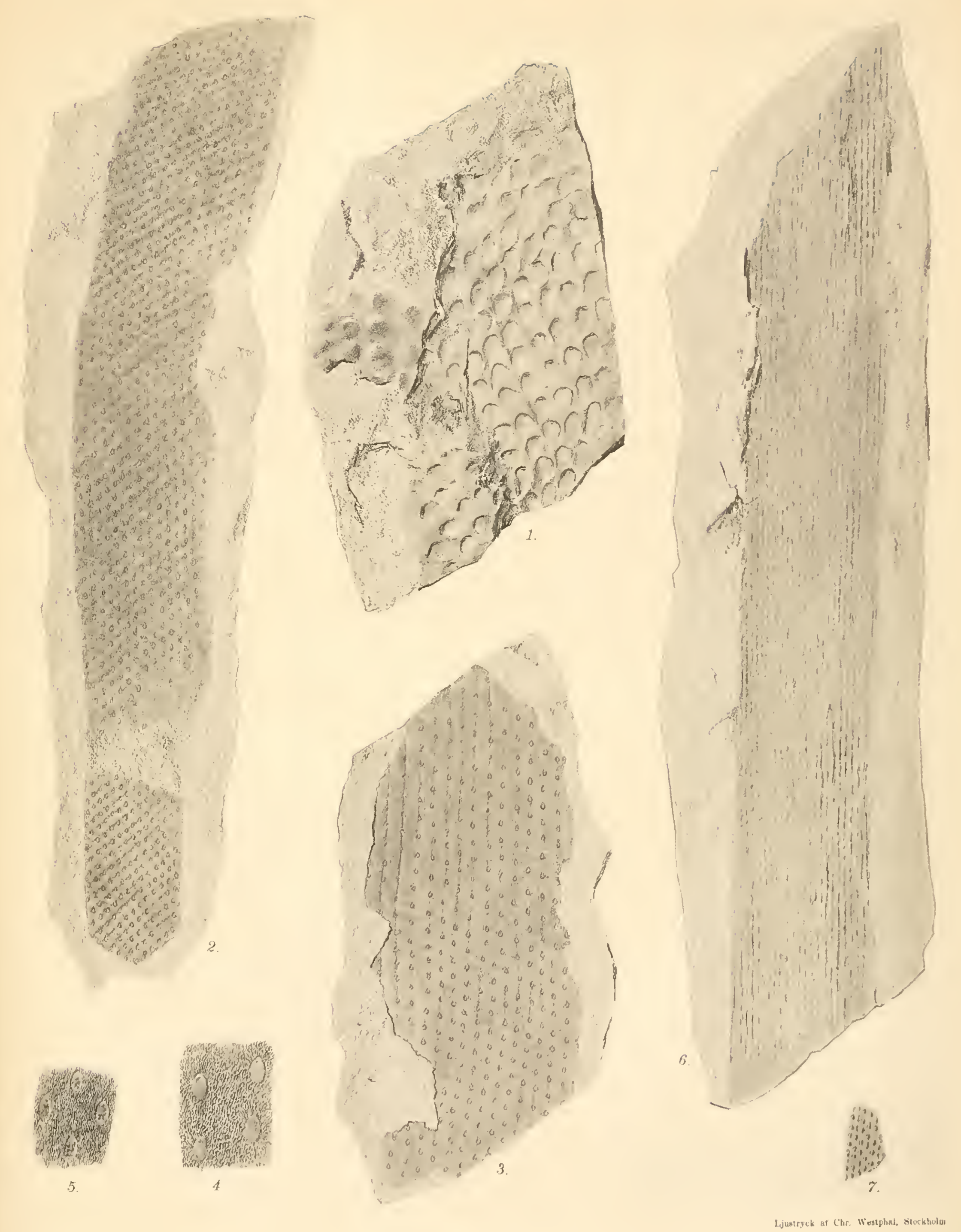




TAFEL XI.

Fig. 1. Ursapflanze von der Bären-Insel. Fig. 2—7. Pflanzenreste aus dem Untercarbon Spitzbergens.

Fig. 1. *Lepidodendron* cfr *Pedroanum* CARRUTHERS sp., von der Bären-Insel.
» 2, 3. *Bothrodendron tenerrimum* AUERB. & TRAUTSCH. sp. Pyramidenberg.
» 4, 5. » » Partien der beiden Vorigen, vergrössert.
» 6. » » Gerippter Stamm mit sehr kleinen Blattnarben. Pyramidenberg.
» 7. » » Partie des Vorigen, vergrössert, um die Blattnarben zu zeigen.



C. Hedelin del

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm





TAFEL XII.

Fig. 1—7. Ursapflanzen von der Bären-Insel. Fig. 8—10, 12—13. Pflanzenreste aus dem Untercarbon Spitzbergens. Fig. 11. Pflanzenrest aus dem Permocarbon von Novaja Zemlja.

Fig. 1. *Pseudobornia ursina* NATH. Zwei Exemplare mit Astnarben an einzelnen Knoten. Die scheinbare Knotenlinie etwas über der Mitte auf dem linken Exemplare ist nur ein zufälliger Riss, während die übrigen die wirklichen Knoten darstellen.

2. Exemplar, dessen unterer Knoten infolge der Astbildung angeschwollen ist.

3. Partie der Oberfläche, in der Nähe der Knotenlinie, vergrössert, um die eigenthümliche Skulptur zu zeigen.

4. Exemplar ohne Astbildung.

5, 6. Exemplare mit zwei Astnarben an den Knoten.

7. Exemplar mit einer Astnarbe am Knoten.

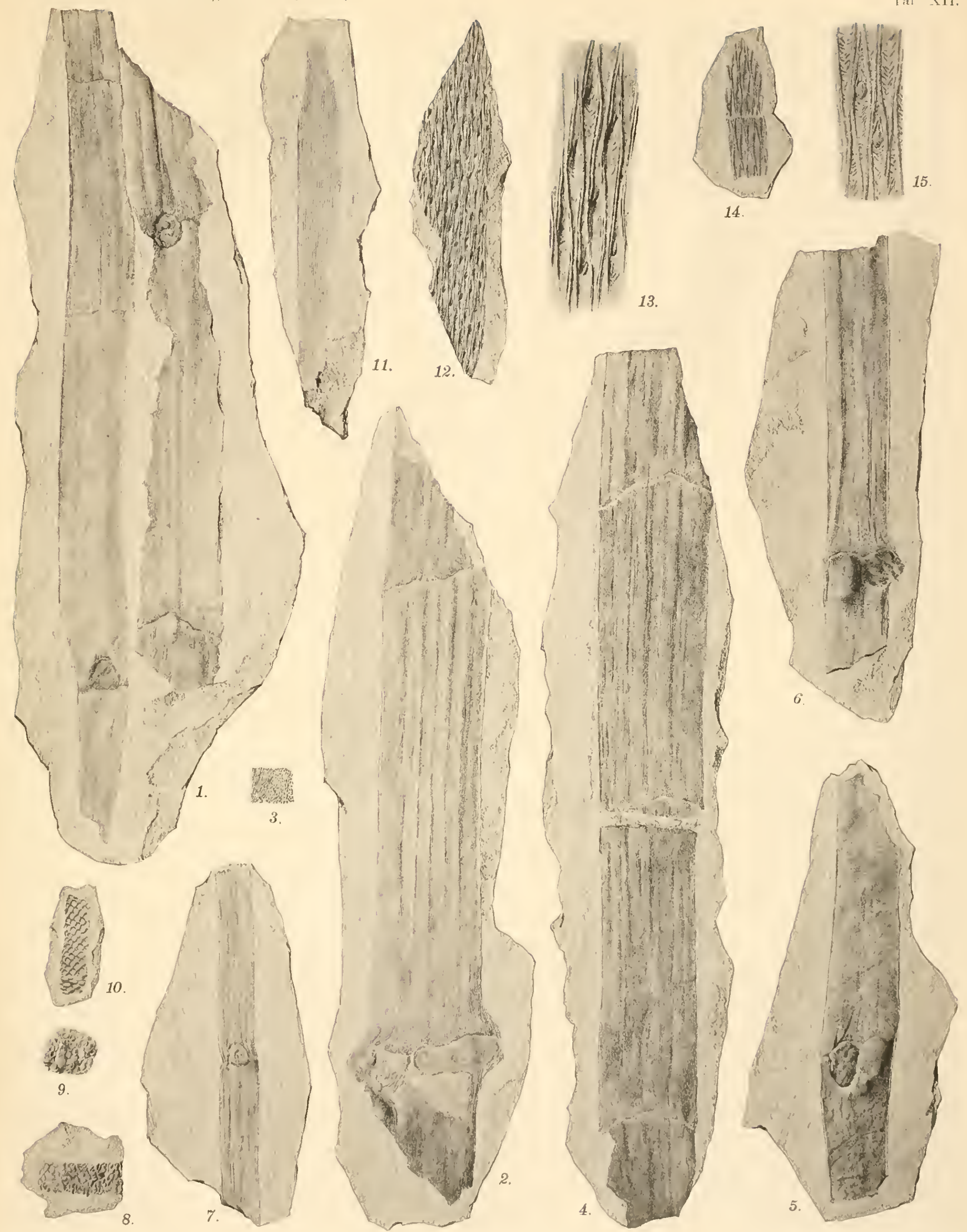
8. *Lepidostrobus Zeilleri* NATH. Pyramidenberg.

9. Partie des Vorigen, vergrössert, um die Sporen zu zeigen.

10. Abdruck des Zapfens, unten mit einer verkohlten Partie des Zapfens selbst.

» 11. *Cordaites Nordenskiöldi* HEER. Novaja Zemlja.

12 (vergrössert 13), 14 (vergrössert 15). *Lepidodendron Veltheimianum acuminatum.* Nordseite des Mitterhuks im Belsund.



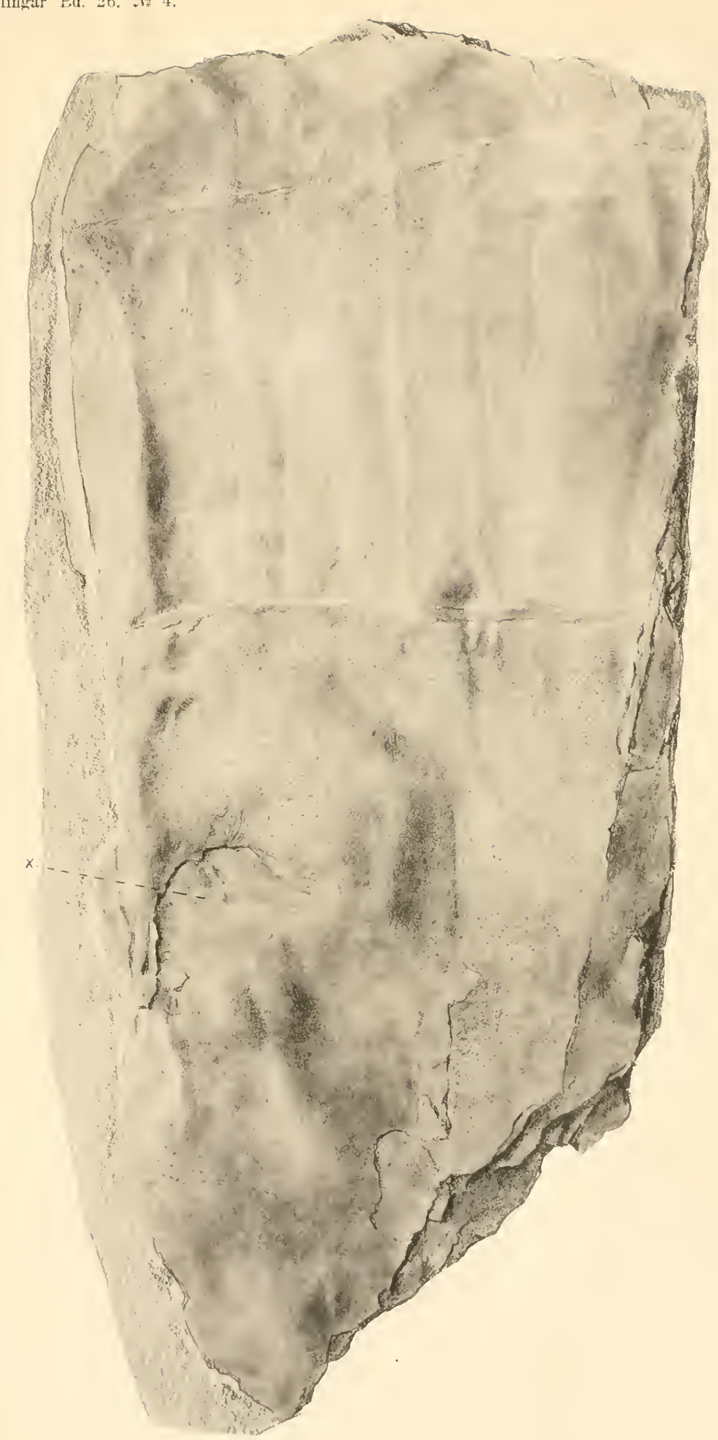
C. Hedehn del. Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm



TAFEL XIII.

Ursapflanze von der Bären-Insel.

Pseudobornia ursina NATH. Grosses Stammstück mit granulirter Oberfläche. Bei *x* die Austrittsstelle eines Astes.



C. Hedelin del. Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm





TAFEL XIV.

Ursapflanzen von der Bären-Insel.

Fig. 1. Gabelige Farnspindel oder Stammstück von *Pseudobornia* (?) mit Zweigen.

» 2. *Calymmatotheca* sp. Zwei Sporangienhaufen.

» 3. » » Ein einzelnes Sporangium des vorigen Exemplares, vergrössert.

» 4. *Calamites* (?) sp.

» 5. *Pseudobornia ursina* NATH. Fragment eines Stammes mit einem noch erhaltenen Aste.

» 6. Zweifelhafter Stammrest mit Fragmenten von zwei grossen becherförmigen Eindrücken.

» 7. *Bothrodendron kiltorkense* HAUGHT. sp., mit z. Th. erhaltener Rinde und unter derselben die Knorrienform. Bei x eine Blattnarbe über der Spitze eines Knorrienwulstes.

» 8. » » Form mit flacher Oberfläche ohne Blattpolster und etwas Rhytidodendronähnlicher Skulptur.

» 9. » » Partie des Vorigen, vergrössert, um die Oberflächenskulptur zu zeigen.

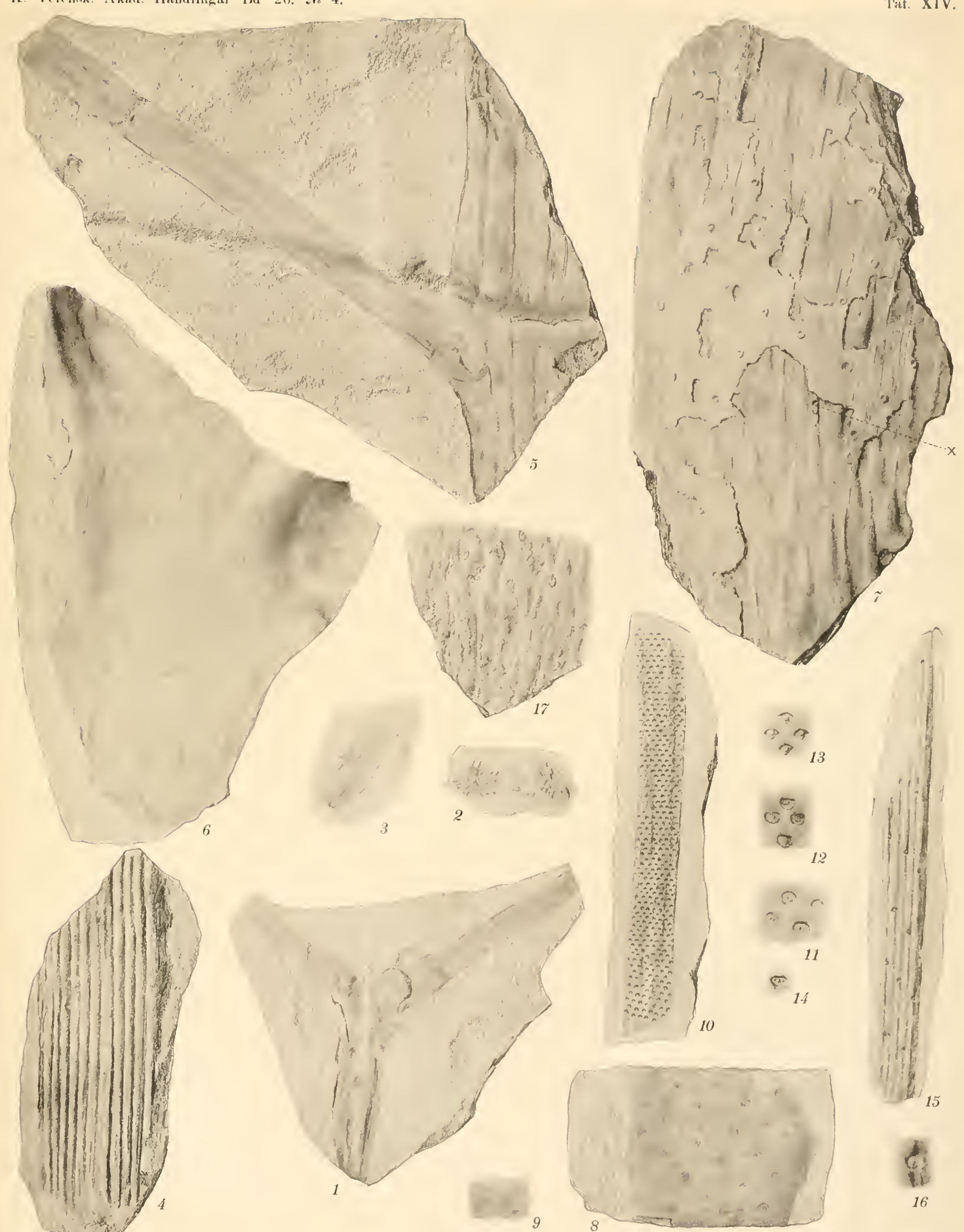
» 10. *Bothrodendron Carneggianum* HEER sp.

» 11—13. » » Blattnarben des vorigen Exemplares, vergrössert, um die verschiedenen Formen derselben zu zeigen.

» 14 » » Eine Blattnarbe eines anderen Exemplares, vergrössert, mit den drei Spurpunkten.

» 15. *Bothrodendron Weissi* NATH.

» 16. » » Eine Blattnarbe des vorigen Exemplares vergrössert.



C Hedelin del
Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm





TAFEL XV.

Ursapflanzen von der Bären-Insel.

Fig. 1, 2. Knorrien. (Als *Calamites radiatus* bei HEER.)

" 3. Knorrienform von *Bothrodendron kiltorkense*, der Gegenabdruck von Fig. 4.

" 4. *Bothrodendron kiltorkense* HAUGHT. sp. Exemplar mit Blattnarben (vergl. die Figur im Texte) und kleineren Eindrücken, die aber wahrscheinlich nur zufällig sind.

" 5—7. " Blattnarben des vorigen Exemplares, vergrössert, um die Spurpunkte zu zeigen.

" 8, 9. " Die beiden Gegenplatten eines Exemplares mit hohen Blattpolstern (*Halonia* bei HEER).

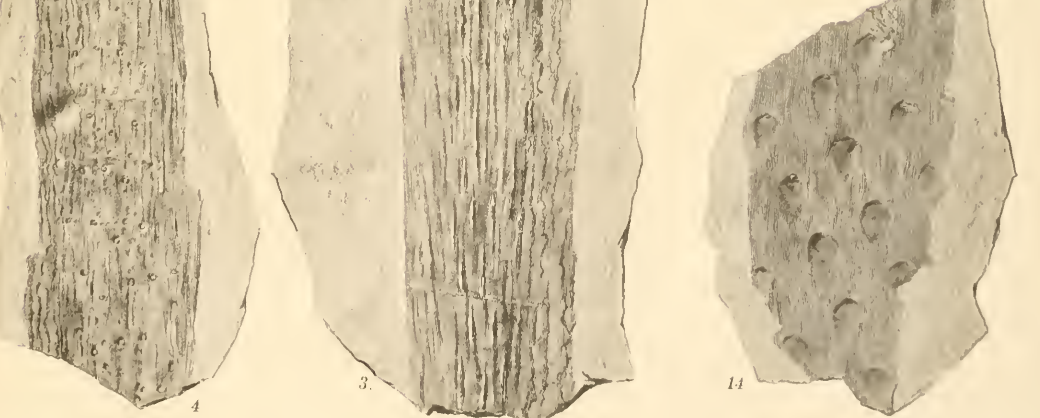
" 10. " Exemplar mit kleinen Blattpolstern und längsrunzeliger Oberfläche.

" 11. " Ein Blattpolster mit der Blattnarbe von dem vorigen Exemplare, vergrössert.

" 12, 13. " Vergrösserte Blattnarben mit Spurpunkten von der flachen Form Fig. 8, Taf. XIV.

" 14. *Bothrodendron Wijkianum* HEER sp. Partie eines Stammes in natürlicher Grösse.

" 15. " Ein Blattpolster mit der kleinen Blattnarbe von dem vorigen Exemplare, vergrössert.



C. Hedelin del. Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm





TAFEL XVI.

Fig. 1—8. Pflanzenreste aus dem Oberdevon von Kiltorkan, Irland.
Fig. 9—11. Pflanzenreste aus der deutschen Steinkohlenformation.

Fig. 1—3. *Bothrodendron kiltorkense* HAUGHT. sp. Verschiedene Rindenstücke mit verschiedener Stellung der Blattnarben.

» 4, 5. » » Blattnarben mit umgebender Rinde, vergrössert, um die Oberflächenskulptur zu zeigen.

» 6. » » Abdruck einer Blattnarbe mit den drei Spurpunkten, vergrössert.

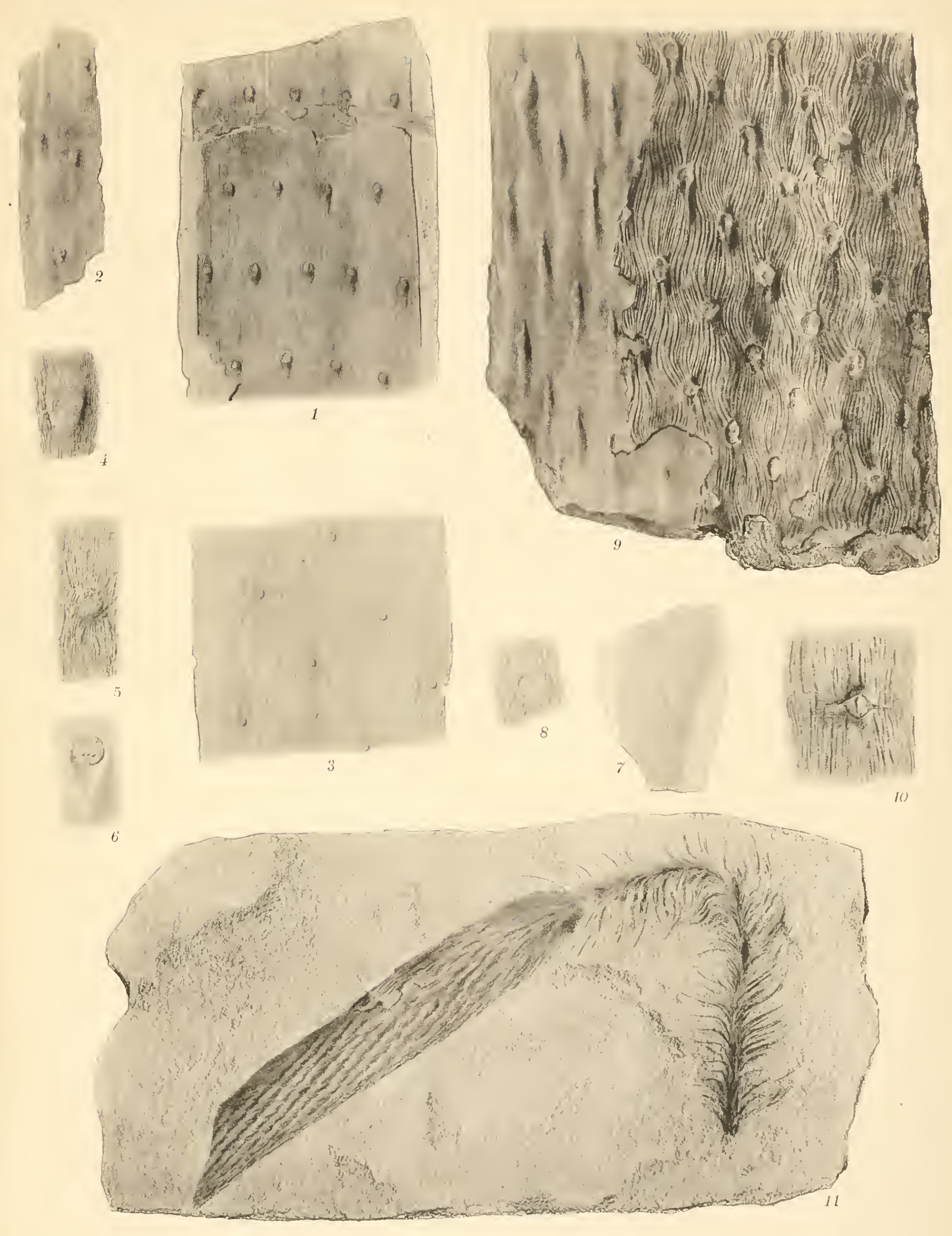
» 7. *Bothrodendron sp.* Abdruck der Rinde mit sehr kleinen Blattnarben.

» 8. » » Eine Blattnarbe mit umgebender Rinde von dem vorigen Exemplare, vergrössert.

» 9. *Sigillaria rimosa* GOLDENBERG aus Saarbrücken, mit *Knorria* als Steinkern. Originalexemplar GOLDENBERGS.

» 10. » » Abdruck einer Blattnarbe eines anderen Exemplares.

» 11. *Lepidodendron* (*lycopodioides* STERNB. = *elegans* BRONGN.) mit endständigem Zapfen, in GOLDENBERGS Sammlung.



C. Hedelin del.
Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm



Ueber die palaeozoische Flora der arktischen Zone.

(Vorläufige Mittheilung[1]).

Von **A. G. Nathorst** in Stockholm.

In der Sitzung am 7. Juni 1893 habe ich der königl. schwedischen Academie der Wissenschaften eine Abhandlung „Zur palaeozoischen Flora der arktischen Zone, enthaltend die auf Spitzbergen, auf der Bäreninsel und auf Novaja Semlja von den schwedischen Expeditionen entdeckten palaeozoischen Pflanzen" vorgelegt. Dieselbe ist von 16 Tafeln in Quart begleitet, da aber der Druck der Arbeit erst nach längerer Zeit vollendet sein dürfte, habe ich es für angemessen gehalten, eine kurze Uebersicht des Inhaltes derselben auch hier mitzutheilen.

Was wir bisher von den Pflanzenresten der palaeozoischen Ablagerungen der Polarländer kannten, verdanken wir ausschliesslich den Arbeiten Heer's, an dessen betreffende Aufsätze hier in Kürze erinnert werden soll. Er beschrieb zuerst in seiner Abhandlung: „Fossile Flora der Bäreninsel" (Flora fossilis arctica vol. 2), die von Nordenskiöld und Malmgren dortselbst 1868 entdeckten Pflanzenreste, und stellte die pflanzenführende Ablagerung zu der von ihm bei dieser Gelegenheit aufgestellten „Ursastufe", welche er zum untersten Carbon oder zu einer Zwischenstufe zwischen Devon und Carbon rechnete, während andere Autoren, namentlich Dawson, die Ablagerung eher für devonisch betrachteten. Von schon früher bekannten Ablagerungen zeigte jene von Kiltorkan in Irland, welche von den meisten Autoren zum obersten Devon gestellt wird, während Heer und einige Andere dieselbe zum untersten Carbon rechnen, die meiste Uebereinstimmung mit der Ursastufe, und zwar sind die Cyclostigmen (eine Sippe der Gattung *Bothrodendron*) an beiden Localitäten sehr häufig. Als andere für die Ursastufe charakteristische Pflanzen wurden von Heer auch *Calamites radiatus* und *Lepidodendron Veltheimianum*

[1] Dieser Aufsatz gelangte schon den 27. Juni 1893 an Herrn Hofrath Stur, gerieth aber in Folge der schweren Erkrankung des Adressaten in Verstoss und hat erst nach dessen Tode die Redaction des Jahrbuches erreicht.

angeführt, deren Vorkommen auf der Bäreninsel jedoch in der That bisher nicht nachgewiesen worden ist, da die Reste, welche Heer zu diesen Arten stellte, wie unten gezeigt werden soll, nicht denselben angehören.

Dann beschrieb Heer in seinen „Beiträgen zur Steinkohlenflora der arktischen Zone" (Flora fossilis arctica vol. 3) jene Pflanzenreste aus Spitzbergen, welche 1870 von Wilander und mir entdeckt worden waren, und da er unter denselben die beiden soeben genannten Arten sowie eine *Cyclostigma* zu erkennen glaubte, stellte er auch diese Ablagerung zur Ursa-Stufe. Es sei schon hier erwähnt, dass diese *Cyclostigma* (*C. Nathorsti Heer*) wieder zu streichen ist, da sie einen ganz unbestimmbaren Abdruck darstellt (Heer's Abbildung ist sehr idealisirt), und dass der vermeintliche *Calamites radiatus* ebenfalls auf sehr vagen und unbestimmbaren Stammresten beruht, welche besser hätten unberücksichtigt bleiben können.

Der nächste Beitrag zur Steinkohlenflora Spitzbergens wurde dann von Heer unter dem Titel: „Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens" (Flora fossilis arctica vol. 4) geliefert, in welchen u. A. die Carbonpflanzen beschrieben wurden, welche Nordenskiöld 1873 im Robertsthale entdeckt hatte. Wahrscheinlich von der Annahme Nordenskiöld's beeinflusst, dass die pflanzenführenden Lager ihren Platz über den marinen (Permo-) Carbonlagern hatten, meinte Heer, dass die betreffenden Pflanzenfossilien zum Mittelcarbon zu rechnen seien, eine Meinung, gegen welche Stur seiner Zeit opponirte, indem er die Behauptung aussprach[1], dass die pflanzenführenden Schichten des Robertsthales dem Culm angehören, eine Meinung, die, wie wir unten sehen werden, sich als richtig erwiesen hat.

Endlich hat Heer auch einige schlecht erhaltene Pflanzenreste beschrieben (Flora fossilis arctica vol. 5), welche Nordenskiöld in dem Permocarbonlagern Novaja Semljas gefunden hatte.

Während der geologischen Expedition nach Spitzbergen, welche ich 1882 zusammen mit G. De Geer vornahm, wurden Steinkohlenpflanzen an mehreren neuen Localitäten entdeckt, und ausserdem gelang es mir, auch Pflanzenreste in den dortigen Devonablagerungen zu finden. Es wurde ferner constatirt, dass die pflanzenführenden Lager des Robertsthales nicht, wie Nordenskiöld glaubte, über den marinen Schichten, sondern im Gegentheil unter denselben ihren Platz behaupten. Nordenskiöld's Auffassung wurde durch den Umstand verursacht, dass bei der Aufrichtung der Schichten, welche im Zusammenhang mit einer colossalen Verwerfung steht („Verwerfung mit geschleppten Flügeln"), dieselben stellenweis überkippt sind. Bei Untersuchung der ganzen Schichtenreihe tritt aber die wirkliche Stellung der Schichten sogleich hervor. Es kommt daher innerhalb der Carbon-Schichten Spitzbergens nur ein pflanzenführendes Lager vor, und zwar hat dasselbe seinen Platz unter den marinen Lagern an der Basis des ganzen Systems. Wahrscheinlich kommen in dieser Stufe verschiedene Horizonte vor, was aber bisher in Folge verschiedener Schwierigkeiten nicht mit Sicherheit ermittelt werden konnte.

[1]) Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1877. S. 81.

Meine Absicht war zuerst, nur die 1882 entdeckten Pflanzenfossilien zu beschreiben. Beim Vergleich der Heer'schen Originale erwies es sich aber durchaus nothwendig, auch die von ihm beschriebenen Arten einer erneuten Untersuchung zu unterwerfen, und meine Arbeit enthält demgemäss die Beschreibung sämmtlicher bisher auf Spitzbergen und auf der Bäreninsel gefundenen palaeozoischen Pflanzen, wozu ich noch die dürftigen Reste von Novaja Semlja revidirt habe. In der folgenden Uebersicht werde ich zuerst die palaeozoische Flora Spitzbergens, dann die der Bäreninsel besprechen, und zwar sowohl in Bezug auf ihre Pflanzenfossilien, wie in Bezug auf die Altersfrage behandeln.

Durch die Untersuchungen, welche ich 1882 ausführen konnte, und durch die Beschreibung der von mir gesammelten Fischreste, welche wir den Herren E. Ray-Lankester und A. Smith-Woodward verdanken, ist hervorgegangen, dass die devonischen Ablagerungen Spitzbergens (von Nordenskiöld früher als das Liefdebay-System zusammengefasst) in zwei Abtheilungen zerfallen, von welchen die untere durch Fischreste aus den Gattungen *Pteraspis*, *Acanthaspis*, *Porolepis* etc., die obere dagegen durch solche aus den Gattungen *Holoptychius*, *Psammosteus*, *Onychodus* etc. charakterisirt sind. Auch die Pflanzenreste der beiden Abtheilungen sind verschieden, denn während die untere, mit Ausnahme einer grossen *Cyclopteris* (*Aphlebia?*), nur jene zweifelhaften Reste geliefert hat, welche macerirten Spindel- und Stammresten ähneln, und welche gewöhnlich zu *Psilophyton* gebracht werden, schliessen sich die Pflanzenreste der oberen Abtheilung, was übrigens auch von den Fischresten gilt, an die Reste der Carbonformation an. Die Pflanzenreste sind bisher nur spärlich gefunden worden und sind meistens specifisch unbestimmbar, wie eine *Bergeria*[1]), ein *Lepidodendron* an *L. corrugatum Dawson* und *L. spetsbergense m.* (siehe unten) erinnernd, ein entrindetes *Bothrodendron* vom Typus des *B. tenerrimum Trautsch sp.* Dazu das hübsche *Psygmophyllum Williamsoni n. sp.*, welches deshalb von Interesse ist, weil die Gattung bisher nicht aus Devonablagerungen bekannt war. Dieselbe wird nunmehr meistens zu Saporta's *Ginkgophyllum* gestellt, doch ziehe ich die ältere Benennung vor, weil dieselbe nichts über die noch unsichere Verwandtschaft der betreffenden Pflanze aussagt.

Obschon die devonischen Pflanzenreste demgemäss ziemlich dürftig sind, so stellen sie doch in Aussicht, dass weitere Forschungen noch mehrere Reste zum Vorschein bringen werden.

Die devonischen Ablagerungen Spitzbergens sind nicht gefaltet, und scheinen in einem grossen Graben im älteren Gebirge eingesenkt zu liegen. Nur an den Grenzen gegen die älteren Gesteine sind ihre Schichten aufgerichtet und z. Th. zusammengepresst, was wohl mit der Schleppung am Bruchrand in Zusammenhang steht. Die untercarbonischen Schichten greifen transgredirend über die devonischen

[1]) Unter diesem provisorischen Namen scheinen mir fortan zweckmässiger Weise jene Reste aufgeführt werden zu können, welche durch quadrat-rhombische Blattpolster oder Narben charakterisirt, aber nicht näher zu bestimmen sind.

Ablagerungen hinüber, so dass sie z. B. auf der Ostseite der Klaas Billen-Bay auf dem Grundgebirge, auf dessen Westseite dagegen auf dem Devon lagern, d. h. die Senkung im Graben hatte schon vor der Ablagerung der carbonischen Schichten stattgefunden, und die nicht eingesenkten Devon-Schichten waren auch schon durch Abrasion hinweg gebracht. Die untercarbonischen pflanzenführenden Lager werden von den marinen Permo-Carbon-Schichten bedeckt.

Wir werden hier eine Uebersicht der in jenen Lagern bisher gefundenen Pflanzenreste vorführen.

Calamites (?). Das Vorkommen von Calamitenresten auf Spitzbergen muss noch als zweifelhaft betrachtet werden. Die von Heer als *Calamites radiatus* beschriebenen Abdrücke sind in der That unbestimmbar, und die Abbildungen sind im höchsten Grade idealisirt. Es ist auffallend, dass ein zweifelloser Calamiten-Steinkern bisher weder von Spitzbergen noch von der Bäreninsel mitgebracht worden ist.

Calymmatothera bifida Lindley sp. Zu dieser Art gehört *Sphenopteris frigida Heer*, und *Todea Lipoldi Stur* ist wohl auch kaum davon zu trennen. Prächtige Blätter der betreffenden Art wurden 1882 gefunden.

Sphenopteris Kidstoni n. sp. Mehrere Blattsegmente einer Art, die sowohl mit *Sphenopteris Ettingshauseni Stur* wie mit *Calymmatotheca affinis Lindley sp.* Aehnlichkeit haben; dürften jedoch von beiden zu trennen sein.

Sphenopteris Sturi n. sp. Ein einzelnes Blättchen, welches, obschon kleiner, doch in Betreff der Theilung grosse Analogie mit *Rhodea Hochstetteri Stur* zeigt.

Sphenopteris flexibilis Heer. Zu dieser Art gehört *Sph. geniculata Heer* als die Mediannerven des Blättchens (Heer hat die Blattlaminen selbst übersehen). Ferner die Reste, welche Heer zu *Sph. distans* gebracht hat, und welche das wirkliche Aussehen der Blättchen besser zeigen, als Heer's Figuren über *Sph. flexibilis*, welche nicht richtig sind. Auch glaube ich zu dieser Art die Marattiaceen-Sporangien bringen zu müssen, welche Heer als *Staphylopteris* beschrieben hat, welche aber nicht kreisförmig gestellt sind, wie man es nach Heer's Abbildung vermuthen würde, sondern vielmehr eine traubenförmige Stellung besitzen. Ob die Art mit *Sphenopteris distans Sternb.* identisch ist, wage ich nicht zu entscheiden, jedenfalls ist sie mit derselben am nächsten verwandt.

Adiantites bellidulus Heer, zu welchem auch *A. concinnus Heer* als breitere Läppchen zu rechnen ist, da Uebergänge zwischen beiden vorkommen. Zur selben Art gehört auch *Sphenophyllum bifidum Heer*. Die Pflanze steht *Adiantites tenuifolius Gp. sp.* ungemein nahe oder ist vielleicht mit diesem identisch

Als *Adiantites longifolius Heer sp.* habe ich die Pflanze aufgenommen, welche Heer als *Sphenophyllum longifolium* beschrieben hat. Heer's Abbildung ist nicht getreu, das Blättchen ist schief und ist nur zufällig am Rande zerrissen. Scheint mit *Adiantites antiquus* des Culms nahe verwandt zu sein.

Cardiopteris sp. Ein kleines, vortrefflich erhaltenes Blättchen, das aber selbstverständlich nicht specifisch bestimmt werden kann.

Sphenopteridium sp. Nur ein Fragment, welches mit *Sph. dissectum Gp. sp.* und mit *Archaeopteris Tschermaki Stur* verglichen werden kann.

Farnspindeln. Die Farnspindeln gehören zu den interessantesten Farnresten, da mehrere derselben mit Hinsicht auf ihre Grösse selbst die grössten der von Stur aus dem Culm beschriebenen Arten noch bedeutend übertreffen. Mehrere Formen kommen vor, welche in der Abhandlung beschrieben und abgebildet sind. Hier sei nur erwähnt, dass sämmtliche von Heer beschriebene muthmassliche *Cordaites*-Blätter nur Farnspindeln sind, was auch von seinen vermeintlichen *Rhynchogonium*-Blättern gilt. *Cordaites* ist demzufolge aus der fossilen Flora Spitzbergens zu streichen. Auch eine *Diplothmema*-artige Spindel liegt vor.

Lepidodendron Veltheimianum Sternb. (incl. *L. acuminatum Schimper*). Wenn man jene Form, welche Schimper (Terrain transition des Vosges) und die meisten Autoren als *L. acuminatum* beschrieben haben (die aber wohl nach Stur's Beschreibung von *L. acuminatum Göppert* kaum damit identisch sein kann), auch zu *L. Veltheimianum* bringt, so kommt diese Art allerdings auf Spitzbergen nicht selten vor. Doch ist zu bemerken, dass ich kein gut erhaltenes Exemplar eines typischen *L. Veltheimianum* gesehen habe. Wie Stur seiner Zeit, und später auch Kidston, richtig bemerkt haben, gehört auch *Lepidodendron Sternbergi* bei Heer zur selben Art. Aber nicht genug damit, auch Heer's *L. selaginoides*, sein *Lycopodites filiformis* und seine *Walchia linearifolia* sind verschiedene Erhaltungszustände derselben Pflanze, während dagegen sein *Lepidophyllum caricinum* einige Stigmarien-Appendices darstellt.

Lepidodendron Heeri n. sp. Eine neue Art, welche nur in kleinen Zweigen vorliegt und welche in typischer Form durch länglich-hexagonale, einander berührende Blattpolster, mit rundlicher Blattnarbe an dem oberen Ende derselbeu ausgezeichnet ist. Interessant sind die Veränderungen in der Form der Blattpolster etc., welche zuweilen vorkommen, die aber ohne Abbildungen schwierig zu beschreiben sind.

Lepidodendron spetsbergense n. sp. Bei dieser Art sind die Blattpolster weit von einander getrennt, und zwar mit zunehmendem Alter mehr und mehr, ganz wie bei Dawson's *Lepidodendron corrugatum* aus dem Untercarbon Canadas. Die Polster sind oben und unten zugespitzt und ausgezogen, die Blattnarbe ist rundlich-queroval, in der oberen Hälfte der Polster stehend; die „Ligulargrube" ist sehr deutlich. Die Oberfläche zwischen den Polstern ist mit länglichen Runzeln versehen. Steht *L. corrugatum* nahe, dürfte aber, nach Dawson's Abbildungen zu urtheilen, von diesem getrennt sein.

Lepidodendron sp. Nur ein kleines Rindenstück liegt vor, welches wahrscheinlich zu einer weiteren neuen Art gehört. Auch diese hat getrennte Blattpolster, welche aber, sowohl in Bezug auf ihre Form wie auf die Stellung der Blattnarbe, von der vorigen Art abweicht.

Lepidostrobi. Vier verschiedene Fruchtzapfen kommen vor. Einer ist schon von Heer zu seinem *Lepidodendron Sternbergi* gezogen worden und dürfte in der That zu *L. acuminatum Schimperi* gehören.

Heer's Abbildungen sind aber nicht gut, in Folge dessen neue mitgetheilt werden. Ein anderer Zapfen weicht durch doppelte Grösse vom vorigen ab, während ein dritter, schon von Heer beschrieben, nur in isolirten sehr langen Fruchtblättern vorliegt. Am eigenthümlichsten ist aber die vierte Form, *Lepidostrobus Zeilleri n. sp.*, sehr kleine Zapfen, welche durch eine minimale Entwickelung der Lamina der Fruchtblätter ausgezeichnet sind, so dass man nur die spiralig gestellten ovalen Sporangien sieht. Diese Zapfen kommen mit *Bothrodendron tenerrimum* zusammen vor, und gehören wahrscheinlich zu dieser Pflanze.

Halonia. Auch eine, allerdings nicht gut erhaltene *Halonia*-Form mit spiralig gestellten Narben liegt vor, und zwar zusammen mit den von Heer beschriebenen Resten von *Lepidodendron Veltheimianum.*

Knorria und Abdrücke verschiedener innerer Rindenflächen kommen auch vor, obschon eigentlich nicht häufig. Einige, mit dicht gedrängten Wülsten, gehören zu jener Form, welche gewöhnlich mit *Lepidodendron Veltheimianum* in Verbindung gebracht wird, während andere die echte Knorrien-Form mit oben zugespitzten Wülsten darstellen. Ob unter den Knorrien und den verschiedenen Rindenflächen auch solche sich finden, welche für die Anwesenheit von *Cyclostigma* mit Bestimmtheit sprechen, vermag ich nicht zu sagen, einige Anzeichen dafür fehlen allerdings nicht. Jedenfalls muss diese Gattung hier sehr selten gewesen sein. Dass Heer's *Cyclostigma Nathorsti* zu streichen ist, wurde schon oben erwahnt. Einige entrindete *Lepidodendron*-Stämme sind wegen ihrer Grösse von Interesse, da sie in dieser Hinsicht nicht gegen die europäischen Arten zurücktreten.

Stigmaria ficoides (incl. *St. Lindleyana Heer*, welche auf ungenügenden Erhaltungszustand gegründet und demzufolge zu streichen ist) ist der häufigste Pflanzenrest der betreffenden Ablagerungen und kommt in vielen Formen vor, von welchen ich hier nur eine erwähne, deren Narben noch kleiner als bei Geinitz' *Var. minuta* sind. In Bezug auf ihre Grösse dürften die Stigmarien aus Spitzbergen mit den europäischen wetteifern können.

Bothrodendron tenerrimum Trautschold sp. Diese Art gehört zu den interessantesten Pflanzenresten aus den betreffenden Ablagerungen Spitzbergens. Dieselbe wurde bekanntlich zuerst von Trautschold als ein *Lepidodendron* aus den russischen Blätterkohlen beschrieben, während Zeiller später die Zusammengehörigkeit mit *Bothrodendron* urgirte, indem er sogar meinte, dass sie mit *B. punctatum Lindley* identisch sei. Wenn ich Zeiller richtig verstanden habe, scheint er dabei anzunehmen, dass die länglich-ovalen Oeffnungen, welche in den russischen Cuticulastücken vorhanden sind, von der Zusammenschmelzung der Blattnarbe mit der Ligulargrube herrühren. Die Exemplare aus Spitzbergen, welche in grossen Rindenstücken vorliegen, zeigen aber, dass dies nicht der Fall sein kann, sondern dass *B. tenerrimum* eine besondere Art darstellt, welche durch sehr kleine länglich-ovale Blattnarben charakterisirt ist. Ich habe in denselben nur einen centralen Spurpunkt beobachten können. Die Pflanze weicht in der That so sehr von den übrigen *Bothrodendron*-Arten ab, dass ich zuerst geneigt war, sie zu einer neuen Gattung, *Porodendron*, zu

bringen, und sie stellt jedenfalls eine gut charakterisirte Untergattung dar. Bekanntlich ist das Originalexemplar von Lindley's *B. punctatum* verloren gegangen, Zeiller hat aber ein aus England mit diesem Namen bezeichnetes Exemplar als zum ursprünglichen Typus gehörend, betrachtet. Ohne dies bestreiten zu wollen, möchte ich jedoch hervorheben, dass die Blattnarben auf der Zeichnung in „Fossil Flora of Great Britain" eine von unten in der Oeffnung vorspringende Partie zeigen, genau wie bei den russischen Cuticulastücken. Es wäre demzufolge nicht unmöglich, dass das Originalexemplar doch von der von Zeiller beschriebenen Form getrennt sein könnte. Die excentrischen Becher können wohl nicht als Artmerkmal, wohl aber als Gattungsmerkmal betrachtet werden, und zwar nur in jenen Fällen, wo die Art überhaupt mit Bechern versehen ist, was nicht bei allen Arten vorzukommen scheint. Obschon es wohl demzufolge unsicher bleibt, welchen Typus Lindley vor sich gehabt hat, so kann man ja gern den von Zeiller beschriebenen bis auf Weiteres für den Haupttypus der Gattung betrachten. Wie oben schon erwähnt, kommen auf Spitzbergen zusammen mit *B. tenerrimum*, die als *Lepidostrobus Zeilleri* bezeichneten Zapfen vor, welche wahrscheinlich zu *Bothrodendron* gehören dürften.

Rhynchogonium costatum Heer. Zu dieser einen Art rechne ich die sämmtlichen grossen, von Heer beschriebenen gymnospermen Samen, und bemerke dazu nur, dass Heer selbst dazu geneigt war, dieselben zu vereinigen. Zuweilen zeigen die Exemplare deutliche Abdrücke der inneren Epidermiszellen, worüber die Abhandlung Aufschluss gibt.

Carpolithes sp. Noch ein grosser gymnospermer Same, welcher vom vorigen verschieden ist, kommt vor; das Exemplar ist aber zusammengepresst und lässt sich demzufolge nicht sicher bestimmen.

Samaropsis spitzbergensis Heer. Zu Heer's Beschreibung habe ich nichts hinzuzufügen, ich habe nur ein paar neue Figuren mitgetheilt, was auch von *Carpolithes nitidulus Heer* gilt.

Ausser diesen kommen noch zwei kleine zweifelhafte Carpolithen vor.

Wenn wir uns jetzt zu der Frage über das Alter der pflanzenführenden Ablagerungen wenden, so wird sogleich ersichtlich, dass das Mittelcarbon ausgeschlossen ist. Ebensowenig liegt ein Grund für die Annahme vor, dass die betreffenden Lager zur Ursastufe gestellt werden sollten. Wie wir unten sehen werden, ist von den oben erwähnten Arten die für die Altersbestimmung nichtssagende *Stigmaria ficoides* die einzige, welche bisher auch auf der Bäreninsel gefunden wurde, während die für diese so charakteristischen Cyclostigmen auf Spitzbergen gänzlich fehlen u. s. w. Dagegen schliesst sich die Flora Spitzbergens an die Culmflora, an die Flora des Bergkalkes und an die des „Calciferous Sandstone" Schottlands am nächsten an, und zwar besonders an die Culmflora, in welcher mehrere identische oder doch nahe verwandte Arten vorkommen. Auch zu dem Untercarbon Russlands und Canadas sind einige Beziehungen vorhanden.

Die betreffenden pflanzenführenden Ablagerungen Spitzbergens müssen daher zum Untercarbon gerechnet werden. Wie schon

erwähnt, kommen innerhalb derselben wahrscheinlich verschiedene Horizonte vor, worüber die Abhandlung nähere Aufschlüsse gibt, insofern solches noch zu ermitteln ist. Hier sei nur bemerkt, dass es besonders die Lager des Robertsthales sind, deren Pflanzenreste, wie Stur seiner Zeit hervorgehoben hat, sich an die Culmpflanzen anschliessen.

Es sei übrigens daran erinnert, dass die marinen Schichten, welche die pflanzenführenden bedecken, zur höheren Abtheilung des Carbons, die als Permocarbon bezeichnet wurde, gehören. Doch stammen die meisten Thierversteinerungen, welche von Spitzbergen beschrieben wurden, von der oberen Abtheilung der betreffenden marinen Schichten. Ueber die Vertheilung der marinen Arten innerhalb der verschiedenen Horizonte, hoffe ich seiner Zeit in meiner Geologie Spitzbergens Näheres mittheilen zu können.

Wenden wir uns jetzt zu der Bäreninsel. Nachdem Heer die dortselbst 1868 eingesammelten Fossilien in seiner oben erwähnten Arbeit beschrieben hatte, sind keine nennenswerthe Materialien von der Insel mitgebracht worden, mit Ausnahme einiger weniger obschon wichtiger Reste, welche Dr. A. Hamberg dortselbst 1892 sammelte. Ich habe selbst 1882 zweimal versucht, die Insel zu erreichen, wurde aber von Eis und Nebel verhindert, dieselbe anzulaufen. Ueber das Vorkommen der Pflanzen verweise ich auf Heer's Arbeit, und erinnere hier nur daran, dass sie auch hier in einer Sandsteinformation unter den marinen Schichten vorkommen.

Farnreste. Unter den von Herrn Hamberg mitgebrachten Stücken finden sich zwei Sporangienhäufchen, wie sie bei *Calymmatotheca* vorkommen. Möglicherweise gehört auch Heer's *Sphenopteris Schimperi* hieher; dieselbe stellt übrigens einen nicht näher zu bestimmenden Gegenstand dar, welcher am besten unberücksichtigt geblieben wäre.

Gegen die von Heer beschriebenen *Cardiopteris*-Reste (*C. frondosa* und *polymorpha*) hat schon Stur in seiner Culmflora berechtigte Zweifel ausgesprochen. Auch diese Gegenstände sind in der That so vage Bildungen, dass sie keine sichere Bestimmung gestatten. Die Zeichnungen sind im höchsten Grade idealisirt und dazu nicht getreu, da die Nerven nicht fächerförmig ausstrahlen, sondern vielmehr eine büschelförmige Anordnung längs mehrerer Linien in der Blattlamina behaupten. Ich habe diese Reste, zu welcher auch Heer's *Palaeopteris Römeri* gehört, nur als *Sphenopteridium* (?) *sp.* aufnehmen können. Es ist also bisher kein sicher bestimmbarer Farnrest von der Bäreninsel bekannt.

Auch gegen Heer's *Calamites radiatus* hat Stur in seiner „Culmflora" gegründete Zweifel ausgesprochen. Dass ein *Calamites* auf der Bäreninsel vorkommt, ist möglich, denn einige gerippte Stammabdrücke in Sandstein können zu dieser Gattung gehören, doch sind die betreffenden Reste nicht sicher zu bestimmen, da sie keine Knoten zeigen. Alles was Heer sonst als gerippte Stammstücke von *Calamites radiatus* darstellt, sind aber Knorrien-Formen von *Cyclostigma*, welche bei flüchtiger Untersuchung gerippt erscheinen können, und zwar theils weil die Wulst,

welche über einer anderen steht, schon unmittelbar oberhalb deren Spitze ihren Anfang nimmt, theils auch weil die Rinde den Wülsten entlang aufgebrochen sein kann. Die von Heer mitgetheilten Figuren, welche gerippte Stammreste von *Calamites radiatus* darstellen sollen, müssen demzufolge unberücksichtigt bleiben [1]).

Jene Reste, welche Heer als Rhizom-Stücke derselben Pflanze beschrieben hat, habe ich als eine neue Pflanze unter dem provisorischen Namen *Pseudoborina ursina* aufgenommen. Auch die Abbildungen über diese Reste sind bei Heer nicht immer gelungen, wenn auch besser als jene über die Stammstücke: ich habe in Folge dessen erneute Figuren mitgetheilt. Die Stammoberfläche war nicht gerippt, und auf keinem der vielen von mir untersuchten Abdrücke kommt eine deutliche Calamiten-Rippung vor, so dass es unsicher erscheint, ob die Pflanze in der That ein *Calamites* ist. Die Knotenlinie hat selten einen geradlinigen, sondern vielmehr einen stark bogenförmigen Verlauf, zwei Aeste (zuweilen nur einer?) kommen an den Knoten vor, doch wie es scheint, unregelmässig, wie bei *Stylocalamites*. In der Nähe der Knotenlinie, seltener auf dem ganzen Internodium, kann eine eigenthümliche höckerige und runzelige Structur beobachtet werden, welche die Anwesenheit von Spreuschuppen oder Haarbildungen ankündigen dürfte. Diese Sculptur ist nicht so grob, wie bei Stur's *Calamites paleaceus*, ähnelt vielmehr einem anderen *Calamites*, welcher in der Goldenberg'schen Sammlung (jetzt in Stockholm) vorliegt. Im Uebrigen verweise ich auf die Beschreibung und die Abbildungen in meiner Abhandlung selbst. Ob die betreffenden Reste als Stammstücke oder Rhizome zu deuten sind, oder ob beide vorkommen, kann ich nicht sagen; dass sie aber mit keiner früher beschriebenen Pflanze übereinstimmen, scheint mir zweifellos. Einige von Göppert's *Anarthrocanna*-Arten bieten allerdings eine gewisse Aehnlichkeit dar, womit aber nicht viel gewonnen ist, da dieselben noch sehr wenig bekannt sind. Da die Reste auf der Bären-insel häufig zu sein scheinen, dürfte eine von einem Fachmanne ausgeführte Aufsammlung ganz gewiss bessere Aufschlüsse über die betreffende Pflanze bringen können.

Von *Lepidodendron* hatte Heer vier Arten angeführt. Die Reste, welche auf *L. Veltheimianum* bezogen wurden, gehören aber nicht dahin. Einige sind Knorrien, andere Rindenstücke von *Cyclostigma*, andere gehören zu *Bothrodendron Wijkianum* (*Lepidodendron* bei Heer). *Lepidodendron Carneggianum* ist ebenfalls ein *Bothrodendron* und es bleibt demzufolge nur Heer's *Lepidodendron commutatum* übrig, welches aber nicht richtig bestimmt ist. Die Abbildung bei Heer ist, was auch für die übrigen *Lepidodendron* gilt, nicht richtig, da die Blattpolster in der Wirklichkeit nicht wie in Heer's Abbildungen über die Blattnarbe verlängert sind, sondern vielmehr oben abgerundet sind, mit der kleinen Narbe an dem oberen Ende des Polsters.

---

[1]) Ich erinnere bei dieser Gelegenheit daran, dass Heer in der Zeit, da er sich mit diesen Arbeiten beschäftigte, krank war, so dass er die Stücke wahrscheinlich nicht bei günstiger Beleuchtung hat untersuchen können, vielmehr dürfte er sich dem Zeichner haben anvertrauen müssen.

Das Exemplar hat eine nicht geringe Aehnlichkeit mit *Lep. Pedroanum* Carruther's, wie diese Art neuerdings von Szajnocha dargestellt wurde, ist aber für endgiltige Bestimmung nicht hinreichend gut erhalten.

Dagegen ist die Untergattung von *Bothrodendron*, *Cyclostigma*, um so häufiger, indem vier Arten vorliegen. Es sei beiläufig bemerkt, dass die Beschaffenheit der Blattnarben und Spurpunkte bei dieser Sippe erst von Kidston richtig erkannt wurde und dass er dargelegt hat, dass *Cyclostigma* zu *Bothrodendron* gestellt werden muss, meiner Meinung nach doch als Untergattung neben *Rhytidodendron*, *Eubothrodendron* und *Porodendron*, welche etwa denselben Werth haben dürften wie die Untergattungen von *Sigillaria*.

Bothrodendron (*Cyclostigma*) *Kiltorkense Haughton sp.* Blattpolster sind zuweilen als kleine Erhöhungen vorhanden, auf welchen die Blattnarbe ihren Platz hat. Die Polster sind aber nicht gegen die umliegende Oberfläche abgegrenzt, hin und wieder fehlt auf denselben die Streifung, in welchem Falle die Polster zuweilen für die Blattnarbe gehalten wurden. Diese ist kreisförmig, mit drei Spurpunkten. *Halonia tuberculosa* bei Heer ist ein Exemplar mit relativ hohen Polstern, welche aber nicht gegen die Umgebung begrenzt sind, wie Heer's Figur zeigt. Anderseits kommen auch zwei flache Formen vor, welche sich mehr an *Rhytidodendron* annähern.

Ein besonderes Interesse hat ein Exemplar, welches von Heer als eine mit Narben versehene *Knorria* beschrieben wurde, und welches später von Solms besprochen worden ist. Wie Solms vermuthete, ist Heer's Figur nicht getreu, ich habe demzufolge eine neue Abbildung desselben Exemplares gegeben, durch welche ersichtlich wird, dass die Blattnarben ihren Platz auf dem oberen Ende der Wülste behaupten. Ein anderes Exemplar, welches von Heer als *Cyclostigma* beschrieben wurde, liegt auch mit der knorrienartigen Gegenplatte vor, welche aber von Heer als *Calamites radiatus* beschrieben und abgebildet ist. Ein drittes Exemplar stellt ein grosses Rindenstück mit den *Bothrodendron*-Narben dar, während die entrindete Partie eine prächtige *Knorria* darstellt; und auch auf einer flachgedrückten sehr breiten *Knorria*, welche Heer als *Calamites radiatus laticostatus* beschrieben und abgebildet hat, können die Blattnarben beobachtet werden.

Es ist demzufolge dargelegt worden, dass die meisten oder sogar sämmtliche Knorrien der Bären-insel von *Bothrodendron* (*Cyclostigma*) stammen. Bekanntlich hat Potonié neuerdings nachgewiesen, dass auch *Bothrodendron* (*Rhytidodendron*) *minutifolium* mit einer *Knorria* in Verbindung steht, und ich möchte ferner an Goldenberg's *Sigillaria rimosa* erinnern, welche in sehr naher Verwandtschaft mit *Cyclostigma* zu stehen scheint und ebenfalls eine ächte *Knorria* aufzuweisen hat. Die Goldenberg'sche Abbildung des betreffenden Exemplares (jetzt in Stockholm) ist nicht gut gelungen und zum Theil unrichtig; ich habe in Folge dessen eine neue Abbildung desselben in meiner Arbeit mitgetheilt.

Wenn demgemäss die meisten ächten Knorrien von *Bothrodendron* stammen, ist es leicht einzusehen, warum diese Verwandtschaft lange übersehen werden konnte, da ja die kleinen Blattnarben nur selten aufbewahrt sind. Dass übrigens auch andere Gattungen zu Knorrienformen in Beziehung stehen, ist längst bekannt.

Bothrodendron (*Cyclostigma*) *Wijkianum*[1]) *Heer sp.* Ist durch verhältnissmässig sehr grosse glatte Blattpolster ausgezeichnet, an deren Spitze die kleine kreisrunde Blattnarbe ihren Platz hat. Die von Kidston zur selben Art gestellte Pflanze gehört, meiner Meinung nach, nicht hieher, sondern sollte als *B. Kidstoni* davon getrennt werden.

Bothrodendron (*Cyclostigma*) *Carneggianum Heer sp.* Umfasst sowohl Heer's *Lepidodendron Carneggianum* wie sein *Cyclostigma minutum*. Es wäre vielleicht richtiger gewesen, die Art als *Bothrodendron minutum* aufzunehmen, da ich aber nicht behaupten darf, dass sie mit Haughtons noch sehr wenig bekanntem *Cyclostigma minutum*, welches Kidston übrigens mit *Cyclostigma Kiltorkense* vereinigt, identisch ist, glaube ich, dass die oben benützte Bezeichnung vorläufig am zweckmässigsten ist. Ein von Herrn Hamberg 1892 mitgebrachtes Exemplar verdient eine besondere Erwähnung, weil es eine ganz eigenthümliche Veränderung in der Form der Blattnarben zeigt. Während diese an dem unteren Ende des Stückes kreisrund sind, erhalten sie etwas höher die Form eines Cirkelsegmentes, mit dem Bogen gegen unten und nehmen dann ziemlich schnell die Form eines Cirkelsektors mit dem Bogen nach oben an.

Bothrodendron (*Cyclostigma*) *Weissi n. sp.* Ein einziges ebenfalls von Herrn Hamberg mitgebrachtes Exemplar, mit sehr entfernten kleinen Blattnarben. Erinnert ein wenig an *Bothrodendron* (*Cyclostigma*) *hercynicum Weiss sp.* aus dem Unterdevon des Harzes.

Es sei ausdrücklich bemerkt, dass die Begrenzung der Arten nach den vorliegenden Materialien nur als eine provisorische betrachtet werden kann.

Knorria. Da die Knorrien, wie oben gezeigt, zu *Bothrodendron* (*Cyclostigma*) gehören, würde man im voraus erwarten können, ebensoviele Knorrienformen wie *Bothrodendron*-Arten zu finden, falls nämlich die Artenmerkmale auch bei den Knorrien hervortreten konnten. Heer hat schon *K. imbricata* und *K. acicularis* als getrennte Typen aufgestellt, und innerhalb jener auch andere Varietäten erwähnt, in Betreff welcher ich auf Heer's Arbeit und auf meine Abhandlung hinweisen möchte.

Stigmaria ficoides Stbg. Eine Form mit sehr grossen Narben, nicht eben häufig.

Die beiden von Heer erwähnten Cardiocarpen bleiben als unbestimmbare Objecte, welche wahrscheinlich keine Fruchtreste darstellen, am besten unberücksichtigt.

---

[1]) Da die Art nach Herrn O. Wijk genannt worden ist, sollte der Name auf diese Weise, und nicht *Wiikianum* geschrieben werden.

Durch obige Revision der Arten ist die Zahl der fossilen Pflanzen der Bäreninsel beträchtlich erniedrigt worden. Nach meiner Auffassung können nur folgende angeführt werden.

Calymmatotheca sp.
Sphenopteridium (?) sp.
Calamites ? sp.
Pseudobornia ursina n. gen. et n. sp.
Lepidodendron sp. (cfr. Pedroanum).
Bothrodendron (Cyclostigma) Kiltorkense Haught. sp.
„ „ *Wijkianum Heer sp.*
„ „ *Carneggianum Heer sp.*
„ „ *Weissi n. sp.*
Knorria. Mehrere Formen.
Stigmaria ficoides Sternb.

Als für die Flora charakteristisch muss das häufige Vorkommen von Cyclostigmen (und Knorrien) betrachtet werden, und dieselbe schliesst sich in dieser Hinsicht am nächsten an die Flora von Kiltorkan in Irland an, was übrigens, wie erwähnt, schon Heer hervorgehoben hat. Die meisten Autoren rechnen nun die Ablagerung von Kiltorkan zum Oberdevon (so z. B. A. Geikie im Textbook of Geology), während Heer u. a. sie zum Untercarbon ziehen wollen. Diese Frage ist ja für sich ziemlich bedeutungslos, man kann aber mit Heer die Benennung „Ursastufe" für jenes Uebergangsglied zwischen Devon und Carbon benützen, welches durch das häufige Vorkommen von Cyclostigmen charakterisirt wird.

Wie wir gesehen haben, ist *Stigmaria ficoides* die einzige Art, welche für Spitzbergen und die Bäreninsel gemeinsam ist, und die fossile Flora der Bäreninsel muss als älter als die Carbonflora Spitzbergens betrachtet werden, während sie wohl jünger als die Devonflora Spitzbergens ist. Es ist nicht unmöglich, dass man auf der Bäreninsel in einem höheren Horizonte die untercarbonische Flora Spitzbergens und umgekehrt auf Spitzbergen die Flora der Bäreninsel unter der dortigen Carbonflora würde finden können.

Von Novaja Zemlja hatte Heer (Flora foss. arctica. vol. V) aus den dortigen Permo-Carbon-Schichten vier Cordaiten beschrieben. Eine erneute Untersuchung der betreffenden, noch sehr dürftigen Materialien hat aber ergeben, dass nur zwei Arten beibehalten werden können, und zwar *Cordaites Nordenskiöldi Heer* und *C. cfr. palmaeformis Gp. sp.* Zwei einigermassen entsprechende Formen sind von Schmalhausen aus den Artinsk-Ablagerungen Ostrusslands neuerdings beschrieben worden.

Stockholm den 23. Juni 1893.











